MASTERVOLT

USERS MANUAL / GEBRUIKERSHANDLEIDING
BETRIEBSANLEITUNG / MANUEL D'UTILISATION
MANUAL DE UTILIZACION / INSTRUZIONI PER L'USO

Lithium-Ionen-Batterie

MLi Ultra 12/2500
MLi Ultra 12/5000
MLi Ultra 24/5000

ENGLISH:	PAGE 1
NEDERLANDS:	PAGINA 33
DEUTSCH:	SEITE 65
FRANÇAIS:	PAGINA 97
CASTELLANO:	PAGINA 129
ITALIANO:	PAGINA 161

MASTERVOLT
Snijdersbergweg 93
1105 AN Amsterdam
Niederlande
Tel.: +31-20-3422100
Fax.: +31-20-6971006
www.mastervolt.com

Copyright © 2014 Mastervolt, 10000008512/00 April 2014

LIEFERUMFANG

Lithium-Ionen-Batterie

Steckverbinder für das Abschaltrelais und den Balance Line

Batterieklemme
2x M8 Schraube
+ Ring + Federring

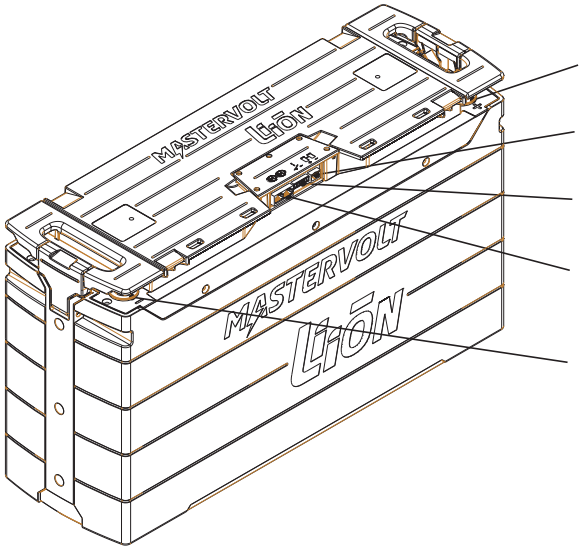
MasterBus-
Abschlussklemme

Betriebsanleitung

ÜBERBLICK

Die MLi Ultra 12/2500, MLi Ultra 12/5000 und MLi Ultra 12/5000 gehören zur Mastervolt MLi Ultra-Serie der Lithium-Ionen-Batterien. Diese Batterien haben ein Zellenmanagementsystem mit den folgenden Funktionen:

- Zellenausgleich
- Überwachung der Batteriespannung
- Überwachung des Batteriestroms
- Vorwarnung, wenn die Batterie nahezu leer ist
- Überwachung der Batterietemperatur (integrierter Temperatursensor)
- Kommunikation mit anderen MasterBus-Geräten, wie Ladegeräte und Lichtmaschinen



Pluspol der Batterie auf der rechten Seite mit M8-Gewinde

Balance Line für Reihenschaltung

Steckverbinder für das Abschaltrelais

MasterBus-Anschlüsse

Minuspol der Batterie auf der linken Seite mit M8-Gewinde

Die beiden Hebegriffe decken die Batteriepole ab und schützen die Verkabelung, wenn sie runtergeklappt sind

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

Copyright © 2014 Mastervolt. Alle Rechte vorbehalten.
Der Inhalt dieses Dokuments darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung durch Mastervolt in keiner Form, weder ganz noch teilweise, vervielfältigt, weitergegeben, verbreitet oder gespeichert werden.

INHALTSVERZEICHNIS:

10000008512/00 April 2014

LIEFERUMFANG 66

ÜBERBLICK 66

1 SICHERHEITSHINWEISE UND MASSNAHMEN 69
1.1 Allgemeine Vorschriften 69
1.2 Warnung in Bezug auf den Transport 69
1.3 Entsorgung von Lithium-Ionen-Batterien 69

2 GENERAL INFORMATION 70
2.1 Anwendung dieser Betriebsanleitung 70
2.2 Warnhinweise und Symbole 70
2.3 Gültigkeit dieser Betriebsanleitung 70
2.4 Garantiespezifikationen 70
2.5 Haftung 70
2.6 Typenschild 70
2.7 Zweckbestimmte Anwendung 71
2.8 Organisatorische Massnahmen 71
2.9 Wartung und Reparatur 71
2.10 Allgemeine Sicherheits- und Installationsmassnahmen 71
2.11 Warnung hinsichtlich Lebensunterstützender Anwendungen 71

3 BETRIEB 72
3.1 Laden und entladen 72
3.2 Zellenmanagementsystem 72
3.3 Sicherheitsmerkmale 72
3.3.1 Reduce Charge / Discharge 72
3.3.2 Stop Charge / Discharge Event 72
3.3.3 Battery safety event 72
3.4 Alarmmitteilungen 73
3.5 Funktionalität des Masterbus 73
3.6 Wartung, Ausserbetriebnahme und Lagerung 73
3.7 Manuelle Bedienung des Abschaltrelais 73

4 INSTALLATION 74
4.1 Auspacken 74
4.2 Erforderliche Werkzeuge 74
4.3 Installationsort 74
4.4 Allgemeine Installationsrichtlinien 74
4.5 Mindestanforderungen an die Sicherheit 75
4.6 Abschaltrelais und Batteriesicherung 76
4.6.1 Erforderliche Materialien 76
4.6.2 Anschluss 76
4.7 Einstellungen des Batterieladers 77
4.8 Ladesysteme 77
4.8.1 System mit einem Mastervolt Mass Charger oder ChargeMaster 78
4.8.2 System mit Mastervolt Alpha Pro II-Regler 79
4.8.3 System mit einem Mastervolt Mass Combi 80
4.8.4 Nicht-Mastervolt-Ladegeräte bis zu 6A AC 81
4.8.5 Nicht-Mastervolt-Ladegeräte über 6A AC 82

5 INBETRIEBNAHME 83

6 MASTERBUS 84
6.1 Was ist der MasterBus? 84
6.2 Errichtung eines Masterbus-Netzes 84
6.3 MasterBus: Überwachung und Konfiguration der Lithium-Ionen-Batterie 85
6.3.1 Monitoring (Überwachung) 85
6.3.2 Alarms (Alarm) 86
6.3.3 History (Historie) 86
6.3.4 Configuration (Konfiguration) 86
6.3.5 Events (Ereignisse) 87
6.3.6 Liste der Events Sources (Ereignisquellen) 88
6.3.7 Liste der Event Commands (Ereignisbefehle) 89
6.4 Schwellenwerte des Battery Safety Event 89

7 FEHLERSUCHE 90

8 WARTUNG, AUSSERBETRIEBNAHME UND LAGERUNG 91
8.1 Wartung 91
8.2 Ausserbetriebnahme 91
8.3 Batterieaustausch 91
8.4 Austausch von Masterbus-Geräten 91
8.5 Lagerung 91

9 BESTELLHINWEISE 92

10 TECHNISCHE DATEN 93
10.1 Spezifikationen 93
10.2 Abmessungen 94
10.3 Lade-, Entlade-Kennlinie 95
10.4 Sicherung für Kabel 95

11 EG KONFORMITÄTSERKLÄRUNG 96

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

1 SICHERHEITSHINWEISE UND MASSNAHMEN

1.1 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

Beachten Sie diese Hinweise und Vorschriften und verwahren Sie sie für zukünftige Referenzzwecke in der Nähe der Lithium-Ionen-Batterie auf. Arbeiten an der Lithium-Ionen-Batterie dürfen nur durch qualifiziertes Personal ausgeführt werden.

Tragen Sie bei Arbeiten an der Lithium-Ionen-Batterie eine Schutzbrille und Schutzkleidung.

Wenn ungeschütztes Material der Batterie, wie Elektrolyt oder Pulver, auf die Haut oder in die Augen gelangt, spülen Sie dies unverzüglich mit ausreichend Frischwasser. Suchen Sie dann einen Arzt auf. Wenn dies auf Kleidung verschüttet wird, mit Wasser ausspülen.

Explosions- und Feuergefahr. Die Klemmen der Lithium-Ionen-Batterie sind stets spannungsführend. Legen Sie daher keine Gegenstände oder Werkzeuge auf die Lithium-Ionen-Batterie. Vermeiden Sie Kurzschlüsse, Tiefentladungen und zu hohe Ladeströme. Verwenden Sie isolierte Werkzeuge. Tragen Sie keine Metallgegenstände wie Uhren, Armbänder oder ähnliches. Verwenden Sie bei Feuer Schaum Typ D oder einen CO2 Feuerlöscher.

Versuchen Sie nie, die Lithium-Ionen-Batterie zu öffnen oder zu demontieren. Elektrolyt ist sehr ätzend. Unter normalen Arbeitsbedingungen ist ein Kontakt mit dem Elektrolyt nicht möglich. Wenn das Batteriegehäuse beschädigt ist, berühren Sie das ungeschützte Elektrolyt oder Pulver nicht, da dies ätzend ist

Eine zu tiefe Batterieentladung beschädigt die Lithium-Ionen-Batterie und kann außerdem gefährlich sein. Daher ist die Verwendung der Lithium-Ionen-Batterie in Verbindung mit einer ABC und einem externen Abschaltrelais obligatorisch. Siehe Kapitel 4.

Lithium-Ionen-Batterien sind schwer! Sie können zu einem „Geschoss“ werden, wenn Sie in einen Unfall verwickelt sind. Sorgen Sie für eine geeignete und sichere Aufstellung und verwenden Sie stets die geeignete Transportausrüstung. Behandeln Sie die Lithium-Ionen-Batterien mit Vorsicht, da diese stoßempfindlich sind.

Lithium-Ionen-Batterien können mit einer Spannung bis zu 14,6 V (29,2 V) geladen werden. Andererseits können Lithium-Ionen-Batterien bis auf 11,0 (22,0V) entladen werden. Beachten Sie, dass dieser Spannungsbereich (11,0-14,6V oder 22,0-29,2V) größer ist, als Sie dies von anderen Batterietypen, beispielsweise Bleisäurebatterien, kennen. Beachten Sie, dass diese Spannungen möglicherweise die zulässigen Spannungen der angeschlossenen Last(en) überschreiten. Daher sind angemessene Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um Schäden an der/den angeschlossenen Last(en) zu vermeiden.

Wenn die Lithium-Ionen-Batterie geladen wird, nachdem sie bis über die Entladeschlussspannung hinaus entladen wurde, oder wenn die Lithium-Ionen-Batterie beschädigt ist, können schädliche Gasgemische, wie zum Beispiel Phosphat, austreten.

Wenn diese Betriebsanleitung nicht eingehalten wird, Reparaturen nicht mit Originalteilen ausgeführt werden, oder nicht zulässige Reparaturen ausgeführt werden, wird diese Garantie ungültig.

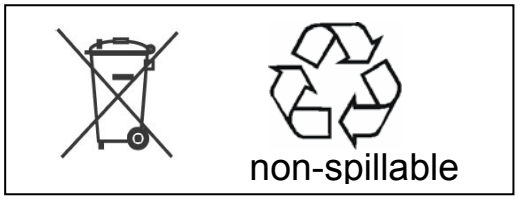
1.2 WARNUNG IN BEZUG AUF DEN TRANSPORT

Die Lithium-Ionen-Batterie muss in der Originaloder einer gleichwertigen Verpackung und in senkrechter Position transportiert werden. Verwenden Sie weiche Gurte für den Transport der Batterie in ihrer Verpackung.
Halten Sie sich nicht unterhalb der Batterie auf, wenn diese angehoben wird. Heben Sie die Batterie niemals an den Klemmen an. Heben Sie die Batterie nur an den Griffen an.

Die Batterien werden gemäß dem UN Handbook of Tests and Criteria (UN Handbuch der Prüfungen und Kriterien), Teil III, Unterabschnitt 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5) geprüft.
Hinsichtlich des Transports gehören die Batterien zur Kategorie UN3480, Klasse 9, Verpackungsgruppe II, und müssen gemäß dieser Regelung transportiert werden. Dies bedeutet, dass sie sowohl für den Land- als auch für den Seetransport (ADR, RID & IMDG) gemäß der Verpackungsanweisung P903 und für den Lufttransport (IATA) gemäß der Verpackungsanweisung P965 verpackt werden müssen. Die Originalverpackung stimmt mit diesen Anweisungen überein..

1.3 ENTSORGUNG VON LITHIUM-IONEN-BATTERIEN

Mit dem Recyclingsymbol gekennzeichnete Batterien sollten über ein zugelassenes Recyclingunternehmen entsorgt werden. Sie können ebenfalls nach Vereinbarung an den Hersteller zurückgeschickt werden. Batterien dürfen nicht in den Hausmüll oder Industrieabfall gelangen.



2 GENERAL INFORMATION

2.1 ANWENDUNG DIESER BETRIEBSANLEITUNG

Diese Anleitung dient als Richtlinie für die sichere und wirkungsvolle Installation, den Betrieb und die Wartung der Mastervolt MLi-Ultra-Serie der Lithium-Ionen-Batterien, im Folgenden als “Lithium-Ionen-Batterie“ oder “Lithium-Ionen-Batterien“ bezeichnet. Daher ist es unbedingt erforderlich, dass jede Person, die an oder mit der Lithium-Ionen-Batterie arbeitet, den Inhalt dieser Betriebsanleitung vollständig kennt und dass er/sie sorgfältig die hierin enthaltenen Anweisungen und wichtigen Sicherheitsvorkehrungen befolgt

Es wird nur die Installation einer EINZIGEN Batterie beschrieben. Bei Systemen mit mehr als einer Batterie informieren Sie sich bitte unter www.mastervolt.com/batteries.

Die Installation und Arbeiten an der Lithium-Ionen-Batterie dürfen nur von qualifiziertem, befugtem und geschultem Personal durchgeführt werden, in Übereinstimmung mit den jeweils gültigen lokalen Normen sowie unter Berücksichtigung der Sicherheitsrichtlinien und -maßnahmen (Kapitel 1 dieser Betriebsanleitung). Bewahren Sie diese Anleitung an einem sicheren Ort auf!

2.2 WARNHINWEISE UND SYMBOLE

Sicherheitshinweise und Warnungen werden in dieser Anleitung und auf dem Produkt durch folgende Piktogramme angezeigt:

WARNUNG
Eine WARNUNG bezieht sich auf mögliche Verletzungen des Benutzers oder auf wesentliche Materialbeschädigungen am Li-ion Batterie, wenn der Benutzer die angegebenen Verfahren nicht (sorgfältig) befolgt.

VORSICHT!
Besondere Informationen, Befehle und Verbote, um Schäden zu vermeiden.

2.3 GÜLTIGKEIT DIESER BETRIEBSANLEITUNG

Sämtliche Spezifikationen, Maßnahmen und Anweisungen in dieser Betriebsanleitung gelten ausschließlich für die folgenden Modelle:

Artikel-Nr.	Modell
66012500	Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra 12/2500
66015000	Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra 12/5000
66025000	Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra 24/5000

2.4 GARANTIESPEZIFIKATIONEN

Mastervolt garantiert, dass die Lithium-Ionen-Batterie in Übereinstimmung mit den gesetzlich gültigen Normen und Spezifikationen gebaut wurde. Bei Arbeiten, die nicht in Übereinstimmung mit den Richtlinien, Anweisungen und Spezifikationen in dieser Betriebsanleitung erfolgen, können Schäden an der Batterie auftreten und/oder die Batterie kann nicht ihre Spezifikationen erfüllen. Diese Fälle können dazu führen, dass die Garantie nicht mehr gilt.
Die Garantie ist beschränkt auf die Kosten der Reparatur und/oder den Ersatz des Produkts. Kosten für die Installation, Arbeitskosten oder Versandkosten für defekte Teile fallen nicht unter diese Garantie. Schäden an der Batterie als Folge einer übermäßigen oder unzureichenden Ladung werden nicht erstattet. Sie müssen Maßnahmen zum Trennen der Lithium-Ionen-Batterie basierend auf den durch diese Batterie erzeugten MasterBus-Alarmen ergreifen, ansonsten wird die Garantie ungültig. Die Verwendung eines durch die Batterie kontrollierten externen Abschaltrelais ist verbindlich (siehe Kapitel 4). Der Zeitraum und die Bedingungen für diese Garantie sind in den allgemeinen Lieferbedingungen festgelegt, die bei der Industrie- und Handelskammer unter der Nummer 33279951 hinterlegt und auf Anfrage hin erhältlich sind.

Die Garantie wird ungültig, wenn Sie kein externes Abschaltrelais verwenden, das durch die Lithium-Ionen-Batterie kontrolliert wird.

2.5 HAFTUNG

Mastervolt übernimmt keine Haftung für:

- Folgeschäden, die durch den Gebrauch der Lithium-Ionen-Batterie entstanden sind;
- Eventuelle Fehler in den Anleitungen und sich daraus ergebende Folgeschäden.

2.6 TYPENSCHILD

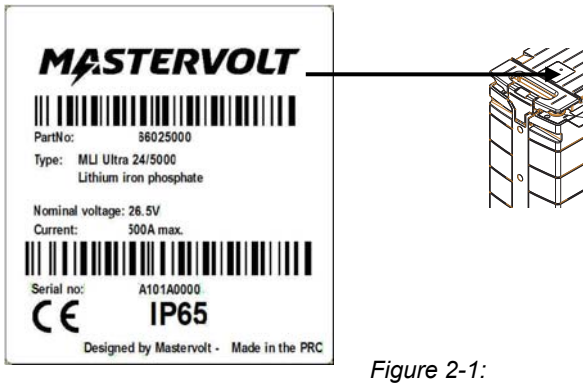


Figure 2-1: Identification label

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

Das Typenschild befindet sich oben auf der Llithium-Ionen-Batterie, neben dem Hebegriff (siehe Abbildung 2-1). Wichtige technische Informationen für den Service, die Wartung und die Nachlieferung von Ersatzteilen können dem Typenschild entnommen werden

VORSICHT!
Entfernen sie nie das Typenschild.

2.7 ZWECKBESTIMMTE ANWENDUNG

1 Die Lithium-Ionen-Batterie wurde unter Berücksichtigung der geltenden Sicherheitsrichtlinien gebaut.

2 Verwenden Sie die Lithium-Ionen-Batterie nur:
- in einem technisch einwandfreien Zustand;
- in einem geschlossenen, gut gelüfteten Raum, geschützt gegen Regen, Feuchtigkeit, Staub und Kondensation;
- unter Beachtung der Anweisungen in der Betriebsanleitung

WARNUNG
Setzen Sie die Lithium-Ionen-Batterie nie an Orten ein, an denen die Gefahr einer Gas- oder Staubexplosion besteht oder an denen es potentiell entflammbare Gegenstände gibt!

3 Anwendungen der *Lithium-Ionen-Batterie*, die nicht unter Punkt 2 genannt sind, entsprechen nicht den Bestimmungen. Mastervolt ist nicht für Schäden haftbar, die sich aus einer derartigen Anwendung ergeben.

2.8 ORGANISATORISCHE MASSNAHMEN

Der Anwender muss stets:
- Zugriff auf die Betriebsanleitung haben;
- Den Inhalt dieser Betriebsanleitung kennen. Dies gilt insbesondere für dieses Kapitel, Sicherheitshinweise und Maßnahmen.

2.9 WARTUNG UND REPARATUR

1 Wenn die elektrische Installation während Wartungs- und/oder Reparaturarbeiten ausgeschaltet ist, muss sie gegen das unerwartete und unbeabsichtigte Einschalten gesichert sein:
- Schalten Sie alle Ladesysteme aus;
- Schalten Sie den Anschluss an die Batterien aus;
- Stellen Sie sicher, dass kein Dritter die getroffenen Maßnahmen ändern kann.

2 Wenn eine Wartung und Reparaturen erforderlich sind, verwenden Sie nur Original-Ersatzteile.

2.10 ALLGEMEINE SICHERHEITS- UND INSTALLATIONSMASSNAHMEN

- Setzen Sie die Lithium-Ionen-Batterie nicht den folgenden Bedingungen aus: Regen, Schnee, Spray, Feuchtigkeit, übermäßige Umweltverschmutzung und Kondensation. Installieren Sie den Mass Combi nicht in einem ungelüfteten Raum, da dies zur Überhitzung führen könnte.
- Die Lithium-Ionen-Batterie darf nur in Kombination mit einem kontrollierten externen Abschaltrelais verwendet werden (siehe Kapitel 4).
- Ein Kurzschließen oder eine Umpolung wird ernsthafte Schäden an der Lithium-Ionen-Batterie und der Verkabelung zur Folge haben. Sicherungen zwischen den Batterien und dem Mass Combi können den durch Umpolung verursachten Schaden nicht verhindern und die Garantie wird ungültig
- Schützen Sie die Verkabelung entsprechend den vor Ort geltenden Normen mit Sicherungen.
- Anschlüsse und Schutz müssen entsprechend den örtlich anwendbaren Vorschriften ausgeführt werden.
- Führen Sie keine Arbeiten an der Lithium-Ionen-Batterie oder dem System durch, wenn dies noch an eine Stromquelle angeschlossen ist. Änderungen an Ihrem elektrischen System dürfen nur durch qualifizierte Elektriker ausgeführt werden.
- Prüfen Sie die Kabel mindestens einmal pro Jahr. Defekte, wie lose Anschlüsse, durchgebrannte Kabel etc., müssen sofort behoben werden

2.11 WARNUNG HINSICHTLICH LEBENSUNTERSTÜTZENDER ANWENDUNGEN

Die Lithium-Ionen-Batterie wird nicht für Anwendungen in medizinischen Geräten verkauft, die als Bestandteil eines lebensunterstützenden Systems genutzt werden, sofern keine schriftliche Sondervereinbarung über diese Anwendung zwischen dem Hersteller und Mastervolt getroffen wurde. Eine derartige Vereinbarung erfordert von dem Hersteller der Geräte die vertragliche Verpflichtung zu einer zusätzlichen Zuverlässigkeitsprüfung der Mastervolt Teile und/oder die Zusage, diese Prüfung im Rahmen des Herstellungsprozesses durchzuführen. Des weiteren ist der Hersteller verpflichtet, Mastervolt gegen sämtliche Ansprüche schadlos zu halten, die sich aus der Anwendung von der Lithium-Ionen-Batterie in den lebensunterstützenden Geräten ergeben

3 BETRIEB

3.1 LADEN UND ENTLADEN

Benutzen Sie die Lithium-Ionen-Batterie gemäß den in Abschnitt 10 angegebenen Spezifikationen.

3.2 ZELLENMANAGEMENTSYSTEM

Die Mastervolt Lithium-Ionen-Batterie besteht aus einem Batteriezellenstapel. Wie bei allen Batterietypen liegt in der Batterie stets ein gewisses Ungleichgewicht vor. Bei dem Laden einer unausgeglichenen Batterie erreicht eine oder mehrere Zellen die maximale Ladehöhe vor dem Rest der Zellen in dem String. Während des Entladens werden die nicht vollständig geladenen Zellen vor den restlichen Zellen im String leer und dies führt zu einem frühen Abschalten der Batterie wegen Unterspannung. Diese frühen Lade- und Entladegrenzen reduzieren die verwendbare Ladung in der Batterie und werden die erwartete Lebensdauer der Batterie verkürzen.
Um diese Art eines vorzeitigen Ausfalls zu vermeiden, sind die Mastervolt Lithium-Ionen-Batterien mit einem Zellenmanagementsystem ausgestattet. Mit diesem System wird jede Zelle einzeln konditioniert.

Merkmale des Zellenmanagementsystems:

- Ausgleich zwischen den unterschiedlichen Zellen. Normalerweise erhalten Zellen in einer Reihenschaltung identischen Strom. Mit dem Zellenmanagementsystem wird während des Lade/Entladevorgangs und im Ruhemodus Strom von den stärkeren Zellen auf die schwächeren Zellen übertragen;
- Schutz einer jeden separaten Zelle gegen Überladung oder Entladung durch Spannungsüberwachung einer jeden Zelle;
- Schutz gegen eine zu tiefe Batterieentladung;
- Überwachung der Temperatur. Jede separate Zelle so wie die Außentemperatur der Batterie werden überwacht;
- Kommunikation mit Mastervolt Ladegeräten zur Maximierung der Sicherheit und Leistung;
- Vorwarnungen, wenn der Ladezustand niedrig wird.

WARNUNG
Vor der Verwendung der Lithium-Ionen-Batterie muss diese gemäß den Anweisungen in den Kapiteln 4 und 5 dieser Anleitung installiert und in Betrieb genommen werden!

3.3 SICHERHEITSMERKMALE

Unzureichendes und überhöhtes Laden, ein Ungleichgewicht unter den Zellen und zu hohe Temperaturen können dauerhafte Beschädigungen der Lithium-Ionen-Batterie und sogar gefährliche Situationen hervorrufen. Deshalb ist die Lithium-Ionen-Batterie mit verschiedenen modernen Sicherheitsmerkmalen ausgestattet.

WARNUNG
Alarme und Warnungen, die durch die Lithium-Ionen-Batterie hervorgerufen werden, dürfen nicht vernachlässigt werden. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, angemessene Maßnahmen zu ergreifen.

Es gibt drei Schutzniveaus:

- *Reduce charge / discharge*: Reduzierung des Lade-/Entladestroms
- *Stop charge / discharge*: Unterbrechung des Lade-/Entladestroms
- *Battery safety event*: ein “Notstopp” der Batterie

3.3.1 Reduce Charge / Discharge

Dies ist das niedrigste Schutzniveau. Die Nutzung dieses Schutzniveaus ist optional.
Es wird ausgelöst, wenn sich die Batteriespannung, die Spannung einer der individuellen Zellen oder die Temperatur einer der Zellen den zulässigen Betriebsspezifikationen annähert. Hierzu können MasterBus-Ereignisse programmiert werden, um Warnungen anzuzeigen oder um auf das Elektrosystem einzuwirken, zum Beispiel durch Kürzung der Ladespannung (*Reduce charge*) oder durch die Abschaltung peripherer Lasten (*Reduce discharge*). Angaben zur Programmierung der Ereignisse erhalten Sie in Abschnitt 6.3 und Folgende.

3.3.2 Stop Charge / Discharge Event

Bei diesem zweiten Schutzniveau nähert sich die Lithium-Ionen-Batterie zu stark den zulässigen Betriebsspezifikationen an. Die Lithium-Ionen-Batterie erzeugt durch den MasterBus kontrollierte Ereignisbefehle, auf die die Elektroinstallation reagieren sollte. Die Programmierung des Ereignisbefehls *Stop charge* ist obligatorisch, die Programmierung des Ereignisbefehls *Stop discharge* ist optional. Siehe Abschnitt 6.3 und Folgende.
Wenn die Lithium-Ionen-Batterie das *Stop Charge Event* hervorruft, zwingt sie den Mastervolt Mass Charger oder ChargeMaster, in das Float-Stadium zu schalten, in dem eine niedrigere Ladespannung genutzt wird. Andere Ladegeräte (die zum Beispiel keine Mastervolt-Geräte sind) werden für 10 Minuten ausgeschaltet, bevor sie den Ladevorgang wieder aufnehmen.

3.3.3 Battery safety event

Dieses ist das höchste Schutzniveau. Es tritt ein, wenn die durch das zweite Schutzniveau hervorgerufenen Befehle nicht ausgeführt wurden. Das *Battery Safety Event* veranlasst das Abschaltrelais, die Lithium-Ionen-Batterie von der Elektroinstallation zu trennen.
Es gibt zwei Arten von *Battery Safety Events*: ein *rücksetzbares* und ein *nicht rücksetzbares*. Angaben zu den Schwellenwerten erhalten Sie in Abschnitt 6.4.

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

WARNUNG
Wenn ein *nicht rücksetzbares Battery Safety Event* eintritt, ist die Lithium-Ionen-Batterie beschädigt. Sie muss vor einer weiteren Verwendung gesichert werden.

Wenn das Abschaltrelais ausgelöst wurde, gehen Sie wie folgt vor:

1 Trennen Sie alle Lasten sowie alle Ladegeräte von der Lithium-Ionen-Batterie ab.
2 Setzen Sie das/die Abschaltrelais zurück, um die Lithium-Ionen-Batterie wieder anzuschließen. Bringen Sie das Abschaltrelais zu diesem Zweck in die REMOTE ON-Position. Siehe Abschnitt 3.7.
3 Warten Sie 1 Minute. Wenn das *Battery Safety Event* erneut ausgelöst wird, ist ein *nicht rücksetzbares Battery Safety Event* eingetreten. Versuchen Sie nicht, das/die Abschaltrelais erneut zurückzusetzen. In diesem Fall ist die Lithium-Ionen-Batterie beschädigt und sollte nicht mehr verwendet werden. Bringen Sie das/die Abschaltrelais in die LOCK OFF-Position und setzen Sie sich mit einem Vertreter von Mastervolt in Verbindung, um Unterstützung zu erhalten.
4 Wenn das *Battery Safety Event* nicht erneut ausgelöst wurde, ist ein *rücksetzbares Battery Safety Event* eingetreten. Überprüfen Sie die Batteriespannung mit einem geeigneten Spannungsmessgerät. Wenn die Batteriespannung unter 13V (26V bei einer 24V-Batterie) liegt, schließen Sie die Lasten nicht wieder an, sondern beginnen Sie mit dem Laden der Lithium-Ionen-Batterie. Wenn die Batteriespannung mehr als 13V (26V bei einer 24V-Batterie) beträgt, überprüfen Sie die Ausgangsspannung des Ladegerätes. Wenn diese OK ist, entladen Sie die Lithium-Ionen-Batterie für kurze Zeit.

Es können zusätzliche MasterBus-Ereignisse programmiert werden, wenn das *Battery Safety Event* eintritt. Siehe Abschnitt 6.3 und Folgende.

3.4 ALARMMITTEILUNGEN

Die Lithium-Ionen-Batterie kann die folgenden Alarmmitteilungen hervorrufen, die auf einem MasterBus-Display angezeigt werden können:

Mitteilung	Was ist zu tun?
Battery Safety	*Battery Safety Event* ist eingetreten. Siehe Abschnitt 3.3.3.
Overtemperature	Die Innentemperatur einer der Zellen ist zu hoch. Dies ruft ebenfalls ein *Battery Safety Event* hervor. Siehe Abschnitt 3.3.3
Overcurrent	Der Batteriestrom beträgt mehr als 30 Sekunden >600A. Verringern Sie unverzüglich die Last

3.5 FUNKTIONALITÄT DES MASTERBUS

Siehe Kapitel 6, um mehr über die erweiterte Funktionalität des MasterBus zu erfahren.

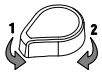
Die Lithium-Ionen-Batterie kann das MasterBus-Netz mit Strom versorgen. Siehe Abschnitt 6.3.4, *Konfiguration: MasterBus Power,* um die Stromversorgung des MasterBus einzustellen.

VORSICHT!
Die Sicherheitssysteme und das MasterBus-Netz werden die Lithium-Ionen-Batterie langsam entleeren, auch, wenn die Batterie vom Elektrosystem getrennt wurde. Sehen Sie sich Abschnitt 6.3.4 an, wenn Sie diese Kontrollsysteme deaktivieren möchten, zum Beispiel, wenn die Batterie für längere Zeit außer Betrieb genommen wird

3.6 WARTUNG, AUSSERBETRIEBNAHME UND LAGERUNG

Siehe Kapitel 8

3.7 MANUELLE BEDIENUNG DES ABSCHALTRELAIS

Funktion	Beschreibung	Aktion	
REMOTE ON	Für den Anschluss der Lithium-Ionen-Batterie an Lasten und Ladegeräte	Drücken Sie die Taste oben auf dem Abschaltrelais, bis diese eingerastet ist	
REMOTE OFF	Zur Trennung der Lithium-Ionen-Batterie von Lasten und Ladegeräten	Drehen Sie den Knopf oben auf dem Abschaltrelais nach rechts, um die Taste zu entriegeln, drehen Sie den Knopf dann nach links	
LOCK OFF	Zur Vermeidung einer Fernbedienung	Drehen Sie den Knopf oben auf dem Abschaltrelais nach rechts	

4 INSTALLATION

Während der Installation und Inbetriebnahme der Lithium-Ionen-Batterie sind jederzeit die Sicherheitsrichtlinien und -maßnahmen zu beachten. Siehe Abschnitt 1 dieser Anleitung.

4.1 AUSPACKEN

Prüfen Sie die Lithium-Ionen-Batterie nach dem Auspacken auf mögliche Schäden.
Überprüfen Sie die offene Klemmenspannung mit einem geeigneten Spannungsmessgerät. Sie sollte innerhalb des folgenden Bereichs liegen:

Modell	Zulässige offene Klemmenspannung
12V-Modelle	11.0 – 14.5 Volt
24V-Modelle	22.0 – 29.0 Volt

Verwenden Sie das Produkt nicht, wenn es beschädigt ist oder wenn die offene Klemmenspannung außerhalb des Bereichs liegt. Falls Sie Zweifel haben, nehmen Sie Kontakt mit Ihrem Lieferanten auf.

4.2 ERFORDERLICHE WERKZEUGE

- Inbus-Schlüssel, 13mm (M8-Schraube) für den Anschluss der Batteriekabel an die Lithium-Ionen-Batterie (Drehmoment siehe Abschnitt 4.4)
- Werkzeuge für die Installation der Verkabelung.
- 2mm-Schlitzschraubenzieher zur Befestigung der Verkabelung des Abschaltrelais;
- 4mm-Schlitzschraubenzieher zur Befestigung der Balance-Line-Verkabelung
- Ein MasterBus-Kontrollpanel (zur Einstellung der Sollwerte und Programmierung der obligatorischen MasterBus-Ereignisse). Wählen Sie eines aus der folgenden Tabelle aus:

Artikel Nr.	Modell
77010305	MasterView Easy MkII
77010400	MasterView System panel
77030100	MasterBus USB interface (als Schnittstelle zwischen Ihrem PC und dem MasterBus-Netz erforderlich)

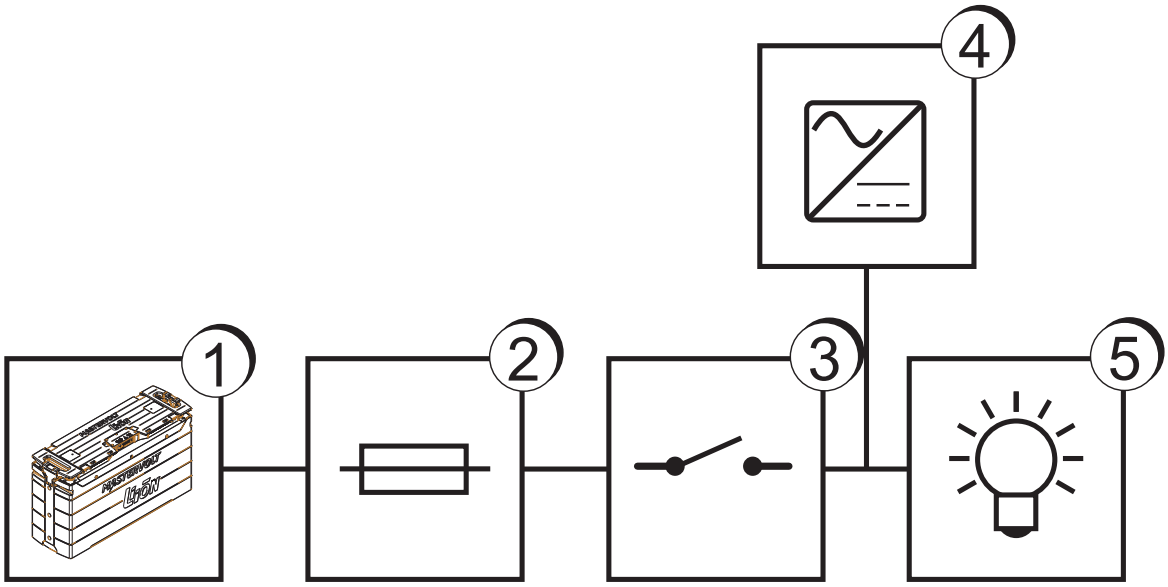
4.3 INSTALLATIONSORT

- Bringen Sie die Batterie in einem ausreichend belüfteten Raum unter
- Die Lithium-Ionen-Batterie nicht in der Nähe von Wärmequellen verwenden. Siehe Spezifikationen für die zulässigen Betriebstemperaturen.
- Die Lithium-Ionen-Batterie gegen Feuchtigkeit schützen.
- Die Lithium-Ionen-Batterie muss aufrecht stehend oder auf der Längsseite installiert werden, wobei jedoch die senkrechte Montage empfohlen wird.
- Bewahren Sie zwischen zwei Lithium-Ionen-Batterien einen Mindestabstand von 1 cm, damit die Luft zirkulieren kann.
- Die Lithium-Ionen-Batterie muss an ihrer Basis befestigt werden.

4.4 ALLGEMEINE INSTALLATIONSRICHTLINIEN

- Schalten Sie, bevor Sie mit der Installation beginnen, alle Lasten und Ladegeräte aus.
- Die Lithium-Ionen-Batterie ist eine besondere Batterieart, für die besondere Sicherheitsvorkehrungen bei der Installation zu treffen sind.
- Für die Installation und Inbetriebnahme der Lithium-Ionen-Batterie müssen die MasterBus-*Events* (Ereignisse) in einem MasterBus-Netz programmiert werden, um den Batterielader zu kontrollieren. Der Techniker muss mit der Programmierung dieser MasterBus-E*vents* vertraut sein. Siehe Kapitel 4 und 6 in dieser Anleitung
- **Wenn Lithium-Ionen-Batterien in Reihe oder parallel installiert werden sollen, müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.** Unter www.mastervolt.com/batteries erhalten Sie unser Handbuch über mehrere Lithium-Ionen-Batteriesysteme und Systembeispiele
- Verwenden Sie zuverlässige Kabel, Kabelösen und Batterieklemmen von ausreichender Größe. Ziehen Sie sämtliche Anschlüsse fest. Verwenden Sie ein Drehmoment von 14,7 bis 19,6 Nm / 130 bis 170 InLbs. Ziehen Sie die Anschlüsse nicht zu fest an, da dies die Lithium-Ionen-Batterie so beschädigen kann, dass diese nicht mehr repariert werden kann.
- Die ungenutzte Verkabelung sollte ordnungsgemäß isoliert werden, um zufälligen Kontakt zu vermeiden.
- Schließen Sie die Batterie mit korrekter Polarität an das Ladegerät und die Last(en) an (Pluspol an Plusklemme). Beachten Sie, dass die Position der Batteriepole sich von früher installierten Batterien unterscheiden kann! Schließen Sie in Installationen mit einer negativen Erdung das Minuskabel zuletzt an, um ein Kurzschließen zu vermeiden.
- Schließen Sie nach dem Anschluss des Batteriekabels die Schutzdeckel (Handgriffe der Lithium-Ionen-Batterie), um ein versehentliches Berühren der Klemmen zu vermeiden

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE



1	Lithium-Ionen-Batterie
2	Sicherung entsprechend dem Kabelquerschnitt.
3	Abschaltrelais, um bei Bedarf sämtliche Lasten und Ladegeräte abzutrennen
4	Batterielader mit einer Vorrichtung, den Ladevorgang bei Bedarf zu stoppen
5	Lasten

Abbildung 4-1: Übersicht über ein System mit einer einzigen Batterie

4.5 MINDESTANFORDERUNGEN AN DIE SICHERHEIT

WARNUNG

Um gefährliche Situationen zu vermeiden, MÜSSEN SIE Folgendes tun:

- **A. Installieren Sie ein Abschaltrelais, durch das die Batterie unter außergewöhnlichen Umständen abgetrennt wird (Abschnitt 4.6)**
- **B. Installieren Sie einen Batterielader, der den Ladevorgang stoppt, wenn die Batterie dies durch ein *Stop Charge Event* anzeigt (Abschnitt 4.8 und Folgende)**
- **C. Konfigurieren Sie das MasterBus *Stop Charge Event* (Abschnitt 4.8 und Folgende)**
- **D. Überprüfen Sie den korrekten Betrieb des Abschaltrelais (Kapitel 5)**
- **E. Verwenden Sie Sicherungen und Kabel in der richtigen Größe**

Abbildung 4-1 zeigt eine vereinfachte Übersicht über ein sicheres System mit einer Lithium-Ionen-Batterie.

1. Lithium-Ionen-Batterie MLi 12/2500, MLi 12/5000 oder MLi 24/5000.
2. Sicherung im Pluskabel der Batterie zum Schutz der DC-Verkabelung und der Batterie. Sie muss mit dem Kabeldurchmesser bis zu maximal 500A für die 24V-Batterie und die 12V-Batterie übereinstimmen.
   Das Gleichstrom-Ausschaltvermögen (IR) muss mindestens 15kA betragen.
3. Abschaltrelais, muss Lasten und Ladegeräte abschalten können, wenn die Batterie in eine unsichere Situation gerät.
4. Batterielader, muss bei einem *Stop Charge Event* des MasterBus den Ladevorgang stoppen oder in das Float-Stadium schalten können, wenn die Batterie einen “stop charge (Ladevorgang stoppen)”-Zustand entdeckt. Er muss zum Laden einer Lithium-Ionen-Batterie konfiguriert werden, siehe Bedienungsanleitung des Batterieladers, Abschnitt Konfiguration des MasterBus (Einstellungen des Batterieladers).
5. DC-Lasten

Wenn der Batterielader aufgrund eines *Stop Charge Event* gestoppt wird, steht für die Lasten immer noch Batteriestrom zur Verfügung (5). Wenn das Abschaltrelais (3) aufgrund des *Battery Safety Event* abschaltet, steht für die Lasten kein Batteriestrom zur Verfügung.

4.6 ABSCHALTRELAIS UND BATTERIESICHERUNG

4.6.1 Erforderliche Materialien

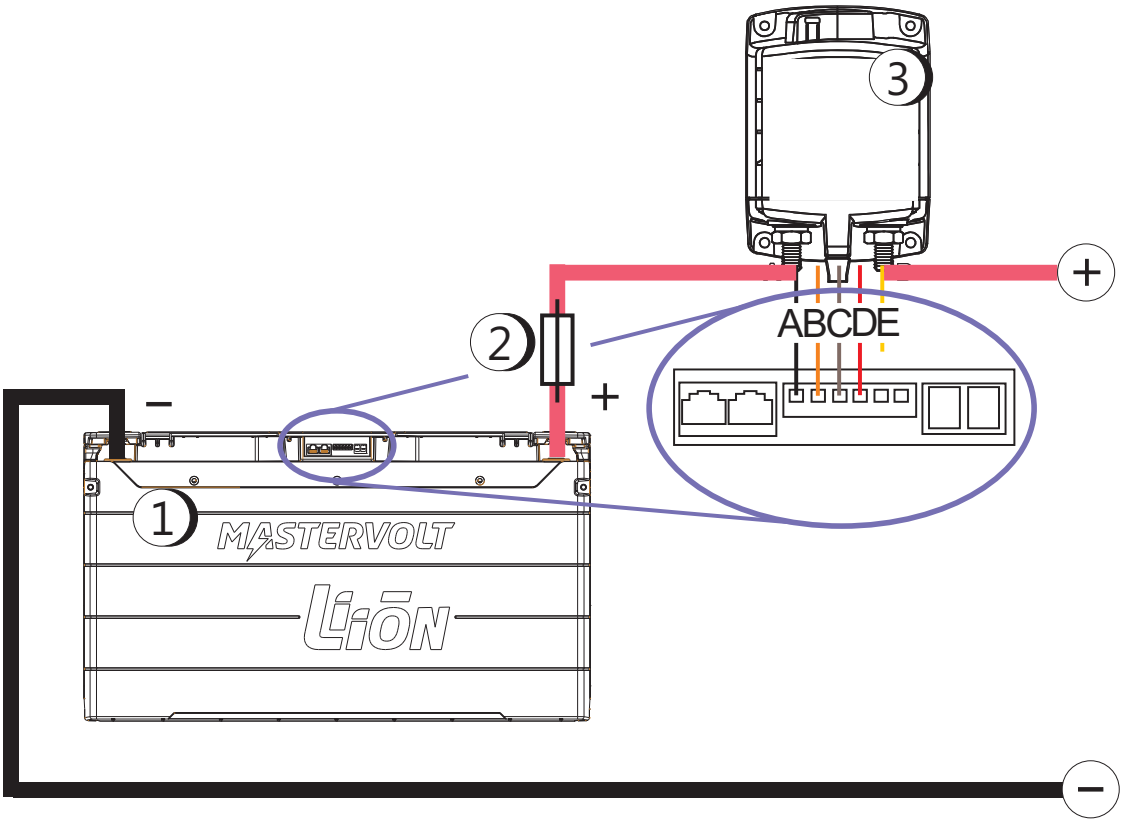
Menge @ 12V	Menge @ 24V	Mastervolt Teile-Nummer	Beschreibung
1	--	79007700	Abschaltrelais 12V/500A, Art Nr.7700
--	1	79007702	Abschaltrelais 24V/500A, Art Nr.7702
1	1	77049000	T-Sicherung zum Schutz der DC-Hauptkabel*, max. 500A. Minimales DC Ausschaltvermögen (IR): 15kA
1	1	778-T2S-600	T-Sicherungshalter für 77049000
**	**		DC-Hauptkabel, Querschnitt abhängig vom maximalen Systemstrom
**	**		Verkabelung für den Regelkreis des Abschaltrelais, Mindestquerschnitt: 0.5mm²

*Es kann jede andere Sicherung verwendet werden, so lange die Spannungs-/Stromwerte den Installationsanforderungen entsprechen.
** Abhängig von der Installation

4.6.2 Anschluss

Siehe Abbildung 4-2. Befolgen Sie für die Installation des Abschaltrelais folgende Schritte:

1 Bringen Sie das Abschaltrelais in die LOCK OFF-Position. Siehe Abschnitt 3.7.
2 Schließen Sie das Abschaltrelais, den Sicherungshalter und die DC-Hauptkabel gemäß den Angaben an. Bringen Sie jedoch noch nicht die Batteriesicherung an.
3 Schließen Sie die Verkabelung für den Regelkreis des Abschaltrelais entsprechend den Angaben an. Beachten Sie, dass der gelbe Draht nicht angeschlossen wird.



1. Lithium-Ionen-Batterie
2. Batteriesicherung in Batterie-Plusleitung
3. Abschaltrelais

A. Schwarzes Relais-Kabel (-)
B. Oranges Relais-Kabel, U_{DC} offen
C. Braunes Relais-Kabel, U_{DC} geschlossen
D. Rotes Relais-Kabel (+)
E. Gelbes Relais-Kabel (nicht genutzt)

Abbildung 4-2: Anschluss des Abschaltrelais und der Batteriesicherung

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

4.7 EINSTELLUNGEN DES BATTERIELADERS

Eine einzelne Mastervolt Lithium-Ionen-Batterie kann mit jedem Standard-Batterielader von Mastervolt geladen werden. Diese Batterielader verfügen über die Mli-Lade-Option. Ohne diese Option müssen die IuoUo-Ladeeinstellungen wie folgt sein:

Modell der Lithium-Ionen-Batterie	Einstellung der Bulk- / Absorptions-spannung	Einstellung der Float-Spannung
MLi Ultra 12/2500	14,25 V	13,5 V
MLi Ultra 12/5000	14,25 V	13,5 V
MLi Ultra 24/5000	28,5 V	27,0 V

Sehen Sie sich bei Änderungen die Bedienungsanleitung des Batterieladers an.

Das Zellenmanagementsystem hat einen integrierten Batterietemperatur-Sensor. *Verwenden Sie deshalb keinen externen Batterietemperatur-Sensor.* Siehe Abschnitt 7.5 für weitere Informationen..

VORSICHT!
Verwenden Sie für das Laden mit Temperaturausgleich keinen Temperatursensor

4.8 LADESYSTEME

Die Installation und die Konfiguration des *Stop Charge Event* hängen vom System ab, in dem die Lithium-Ionen-Batterie verwendet wird. Wir beschreiben fünf Möglichkeiten, wie Sie Ihre Lithium-Ionen-Batterie laden können:

1 System mit einem Mastervolt Mass Charger oder ChargeMaster. Siehe Abschnitt 4.8.1.
2 System mit einem Mastervolt Alpha Pro II Lichtmaschinenregler. Siehe Abschnitt 4.8.2.
3 Der Mastervolt Mass Combi, der zum Laden der Batterie verwendet wird. Siehe Abschnitt 4.8.3
4 Nicht-Mastervolt-Ladegeräte bis zu 6A Wechselstrom. Siehe Abschnitt 4.8.4.
5 Nicht-Mastervolt-Ladegeräte über 6A Wechselstrom. Siehe Abschnitt 4.8.5.

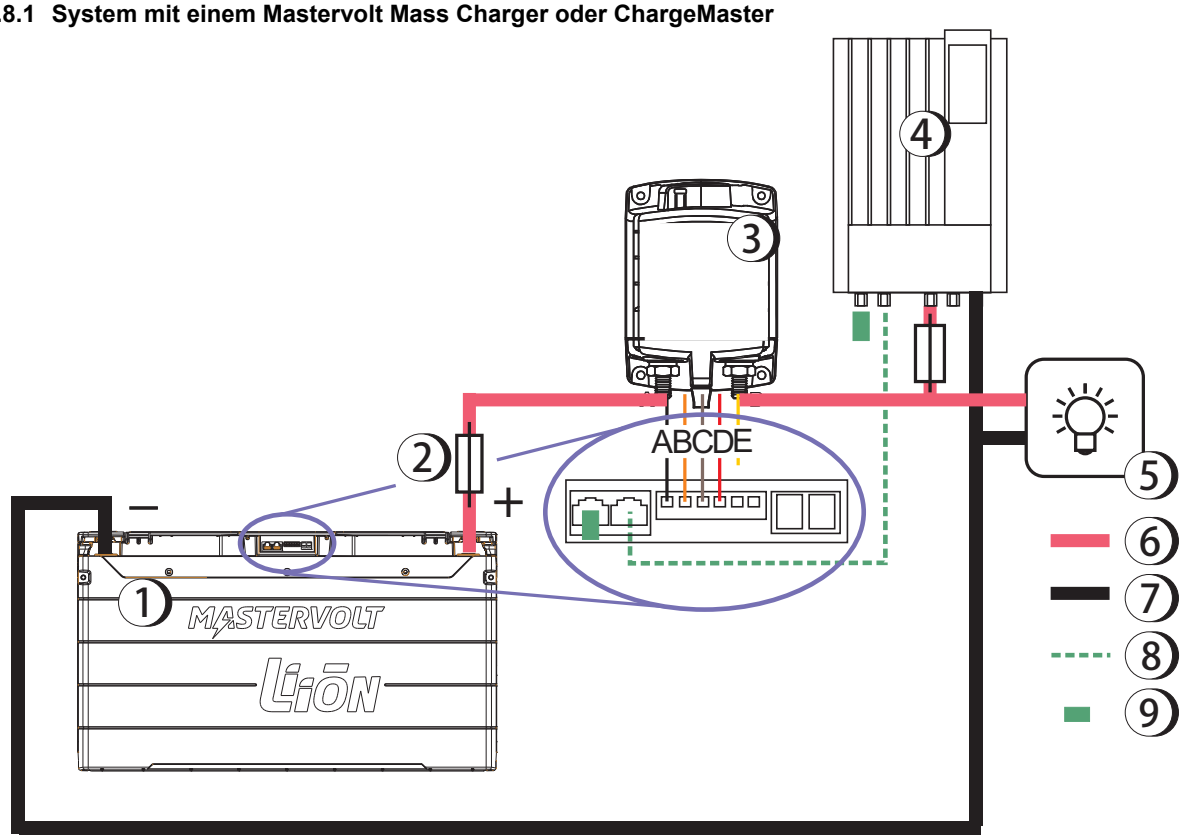
Wählen Sie eine dieser Optionen aus und fahren Sie mit dem entsprechenden Abschnitt fort.

WARNUNG
Wenn zum Laden der Lithium-Ionen-Batterie mehrere Ladegeräte verwendet werden (zum Beispiel, wenn die Lithium-Ionen-Batterie sowohl durch ein mit Wechselstrom versorgtes Ladegerät als auch durch eine Lichtmaschine geladen wird) müssen *Stop Charge Events* für jedes Ladegerät konfiguriert werden.

WARNUNG
Während des gesamten Installationsvorgangs gilt Folgendes:

- Das Abschaltrelais muss in der LOCK OFF-Position bleiben.
- Die Batteriesicherung sollte nicht angebracht werden

4.8.1 System mit einem Mastervolt Mass Charger oder ChargeMaster



1. Lithium-Ionen-Batterie	5. Lasten
2. Batteriesicherung in positive battery line	6. DC-Plusleitung
3. Abschaltrelais	7. DC-Minusleitung
4 Mastervolt Mass Ladegerät oded Chargemaster	8. MasterBus-Kabel
	9. MasterBus-Abschlussklemme

Abbildung 4-3: Basissystem mit einem Mastervolt Mass Charger oder Chargemaster

Befolgen Sie für die Installation des Mastervolt Mass Charger oder ChargeMaster die folgenden Schritte:

1 Schließen Sie die DC-Hauptkabel wie angegeben an.

2 Schließen Sie die MasterBus-Verkabelung zwischen den Geräten wie angegeben an. Denken Sie an die in Abschnitt 6.2 beschriebenen Regeln.

3 Ergänzen Sie das MasterBus-Netz durch ein MasterBus Kontrollpanel.

4 Konfigurieren Sie das folgende *Stop Charge Event* bei der Lithium-Ionen-Batterie:

Konfiguration		**Event 1 (obligatorisch)**
Event source	Ereignisquelle	Stop charge
Event target	Ereignisziel	CHG Mass Charger / CHG ChargeMaster
Event command	Ereignisbefehl	Float
Event data	Ereignisdaten	Copy

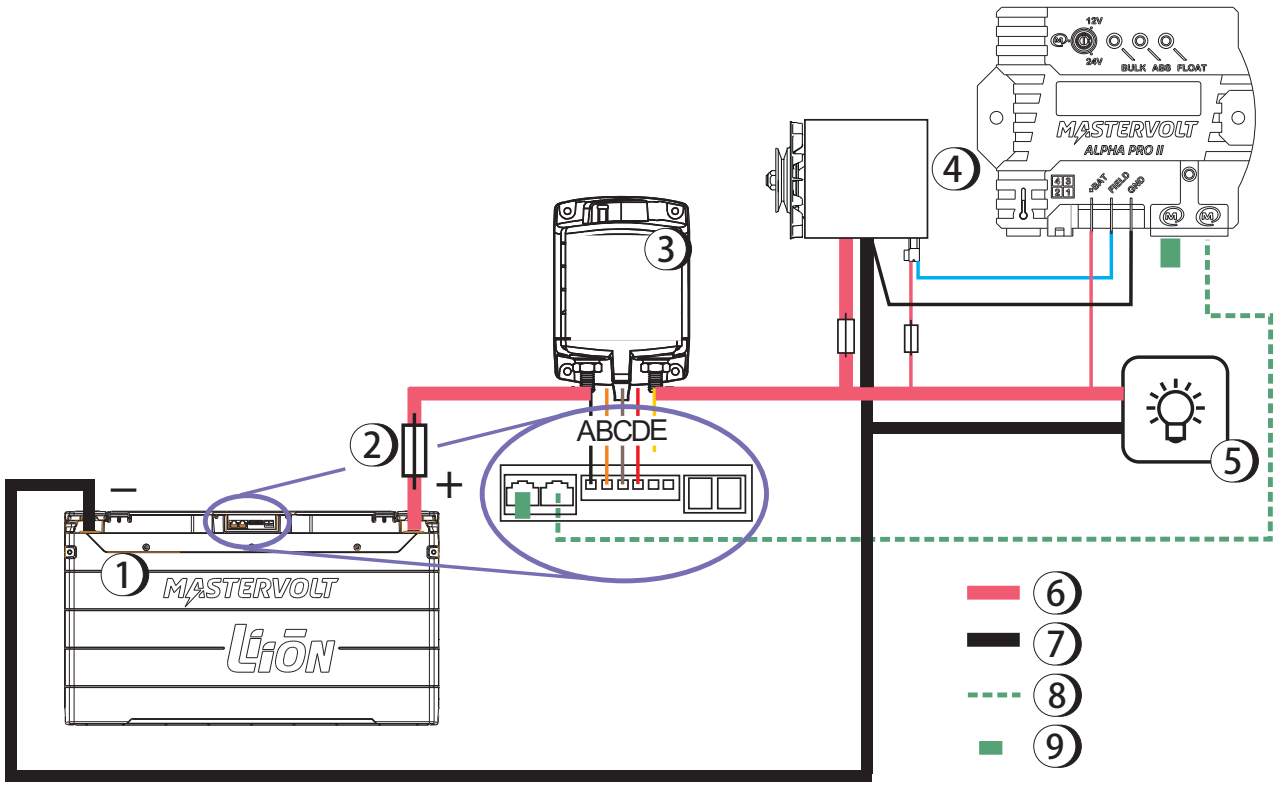
Stop Charge Event

Der Batterielader muss bei einem *Stop Charge Event* den Ladevorgang abbrechen. Der Mass Charger oder der ChargeMaster kann das *Stop Charge Event verarbeiten.* Die *Event Source* (Ereignisquelle) ist *Stop charge* der Lithium-Ionen-Batterie. Das *Event Target* (Ereignisziel) ist der Mass Charger oder der ChargeMaster (CHG Mass Charger oder CHG ChargeMaster). Durch das *Stop Charge Event* wird der *Event Command "Float"* (Ereignisbefehl Float) ausgelöst. Der Batterielader schaltet in die Float-Phase und nimmt den Ladevorgang auf normale Weise entsprechend seiner Ladekennlinie wieder auf.

5 Fahren Sie mit Kapitel 5 fort

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

4.8.2 System mit Mastervolt Alpha Pro II-Regler



1. Lithium-Ionen-Batterie	5. Lasten
2. Batteriesicherung in positive battery line	6. DC-Plusleitung
3. Abschaltrelais	7. DC-Minusleitung
4 Lichtmaschine with Alpha Pro II regulator	8. MasterBus-Kabel
	9. MasterBus-Abschlussklemme

Abbildung 4-4: Basissystem mit einem Mastervolt Alpha Pro II-Regler

Befolgen Sie für die Installation des Mastervolt Alpha Pro II-Reglers die folgenden Schritte:

1 Schließen Sie die DC-Hauptkabel wie angegeben an.

2 Schließen Sie die MasterBus-Verkabelung zwischen den Geräten wie angegeben an. Denken Sie an die in Abschnitt 6.2 beschriebenen Regeln.

3 Ergänzen Sie das MasterBus-Netz durch ein MasterBus-Kontrollpanel.

4 Konfigurieren Sie das folgende *Stop Charge Event* an der Lithium-Ionen-Batterie:

Konfiguration		**Event 1 (obligatorisch)**
Event source	Ereignisquelle	Stop charge
Event target	Ereignisziel	APR Alpha Pro MB
Event command	Ereignisbefehl	Suspend charge
Event data	Ereignisdaten	Copy

Stop Charge Event

Bei einem *Stop Charge Event* muss der Batterielader den Ladevorgang abbrechen. Der Alpha Pro II-Regler kann das *Stop Charge Event* verarbeiten. Die *Event Source* (Ereignisquelle) ist das *Stop Charge* der Lithium-Ionen-Batterie. Das *Event Target* (Ereignisziel) ist der Alpha Pro II (APR Alpha Pro MB). Durch das *Stop Charge Event* wird der *Event Command* “Suspend Charge” (Ereignisbefehl “Ladung unterbrechen”) ausgelöst. Der Ladevorgang des Reglers wird unterbrochen und wieder aufgenommen, sobald das *Stop Charge Event* beendet ist.

5 Konfigurieren Sie das folgende *Battery Safety Event* bei der Lithium-Ionen-Batterie:

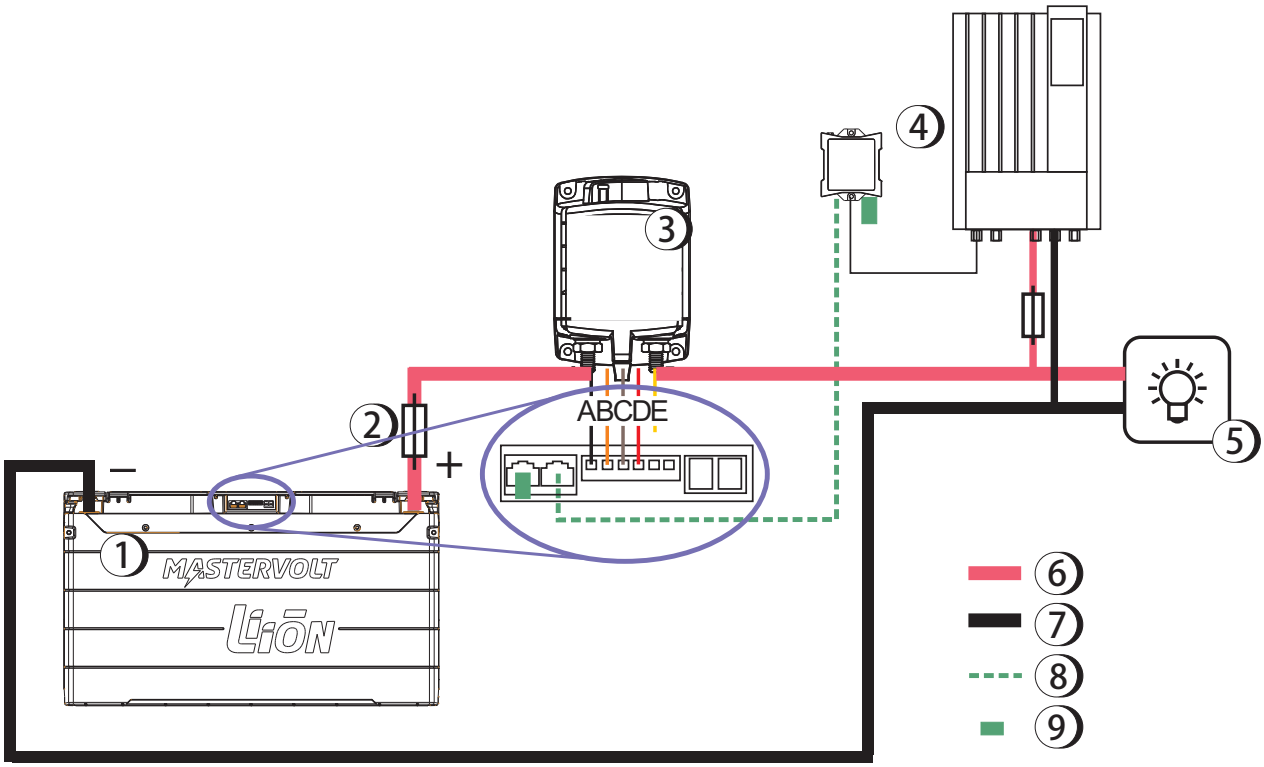
Konfiguration		**Event 2 (obligatorisch)**
Event source	Ereignisquelle	Battery Safety
Event target	Ereignisziel	APR Alpha Pro MB
Event command	Ereignisbefehl	Suspend charge
Event data	Ereignisdaten	On

Battery safety-Ereignis

Wenn ein *Battery Safety Event* eintritt, trennt das Abschaltrelais die Batterie von der Elektroinstallation. Dies kann zu Spannungsschwankungen im Gleichstromnetz und zur Überhitzung der Feldwicklungen der Lichtmaschine führen. Deshalb wird bei einem *Battery Safety Event* der *Event command* “Suspend charge” ausgelöst, durch den der Ladevorgang beendet wird.

6 Fahren Sie mit Kapitel 5 fort

4.8.3 System mit einem Mastervolt Mass Combi



1. Lithium-Ionen-Batterie	5. Lasten
2. Batteriesicherung in positive battery line	6. DC-Plusleitung
3. Abschaltrelais	7. DC-Minusleitung
4 MasterBus Combi Interface über serielles Kabel, angeschlossen an den Mass Combi	8. MasterBus-Kabel
	9. MasterBus-Abschlussklemme

Abbildung 4-5: Basissystem mit einem Mastervolt Mass Combi

Befolgen Sie für die Installation des Mastervolt Mass Combi die folgenden Schritte:

1 Schließen Sie die DC-Hauptkabel wie angegeben an.

2 Schließen Sie die MasterBus-Verkabelung zwischen den Geräten wie angegeben an. Denken Sie an die in Abschnitt 6.2 beschriebenen Regeln

3 Ergänzen Sie das MasterBus-Netz durch ein MasterBus-Kontrollpanel.

4 Konfigurieren Sie das folgende *Stop Charge Event* bei der Lithium-Ionen-Batterie:

Konfiguration		**Event 1 (obligatorisch)**
Event source	Ereignisquelle	Stop charge
Event target	Ereignisziel	INT Mass Combi
Event command	Ereignisbefehl	Charger
Event data	Ereignisdaten	Copy invert

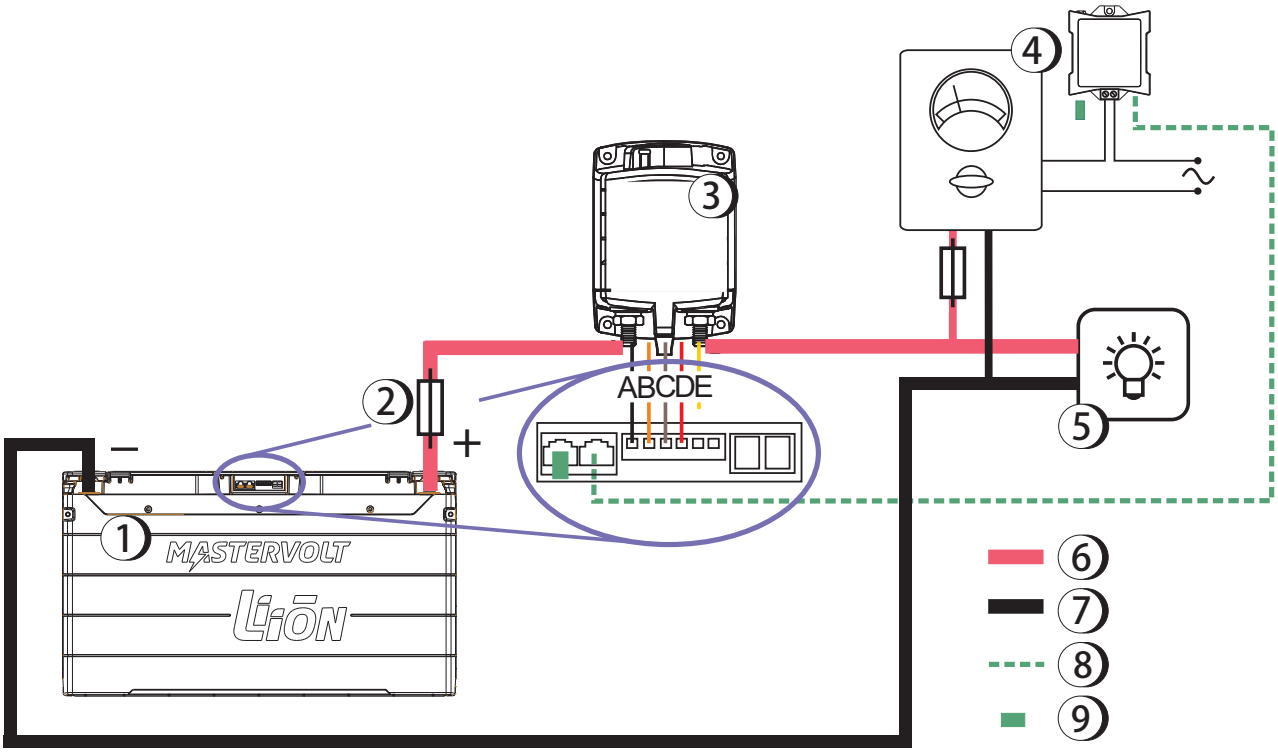
Stop Charge Event

Der Mass Combi muss den Ladevorgang bei einem S*top Charge* Event stoppen. Da der Mass Combi mit dem MasterBus nicht kompatibel ist, verwendet er für die MasterBus-Kommunikation die MasterBus-Combi Interface (INT Mass Combi). Diese Schnittstelle muss mit Ereignissen konfiguriert werden. Die *Event source* (Ereignisquelle) ist das *Stop Charge Event* der Lithium-Ionen-Batterie. Das *Event target* (Ereignisziel) ist die MasterBus-Combi Interface mit dem Befehl *Charger Off*. Nach 10 Minuten endet das *Stop Charge Event* und der Ladevorgang wird wieder aufgenommen.

5 Fahren Sie mit Kapitel 5 fort.

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

4.8.4 Nicht-Mastervolt-Ladegeräte bis zu 6A AC



1. Lithium-Ionen-Batterie	5. Lasten
2. Batteriesicherung in positive battery line	6. DC-Plusleitung
3. Abschaltrelais	7. DC-Minusleitung
4 Ein Nicht-Mastervolt-Ladegerät mit einem AC-Eingangsstrom von weniger als 6A, in Kombination mit einem Digital DC-Relais, 1x6A	8. MasterBus-Kabel 9. MasterBus-Abschlussklemme

Abbildung 4-6: Basissystem mit Nicht-Mastervolt-Batterieladern bis zu 6A AC.

Sämtliche Ladegeräte, außer denen in den Abschnitten 4.8.1 bis 4.8.3, mit einem AC-Eingangsstrom von bis zu 6A müssen mit einem MasterBus Digital AC-Relais, 1x6A (Produktnummer 77031500) ausgestattet sein, um den Ladevorgang zu stoppen.

Befolgen Sie für die Installation eines Nicht-Mastervolt-Batterieladers die folgenden Schritte:

1 Schließen Sie die DC-Hauptkabel wie angegeben an.
2 Schließen Sie die MasterBus-Verkabelung zwischen den Geräten wie angegeben an. Denken Sie an die in Abschnitt 6.2 beschriebenen Regeln.
3 Ergänzen Sie das MasterBus-Netz durch ein MasterBus-Kontrollpanel.
4 Konfigurieren Sie das folgende *Stop Charge Event* bei der Lithium-Ionen-Batterie:

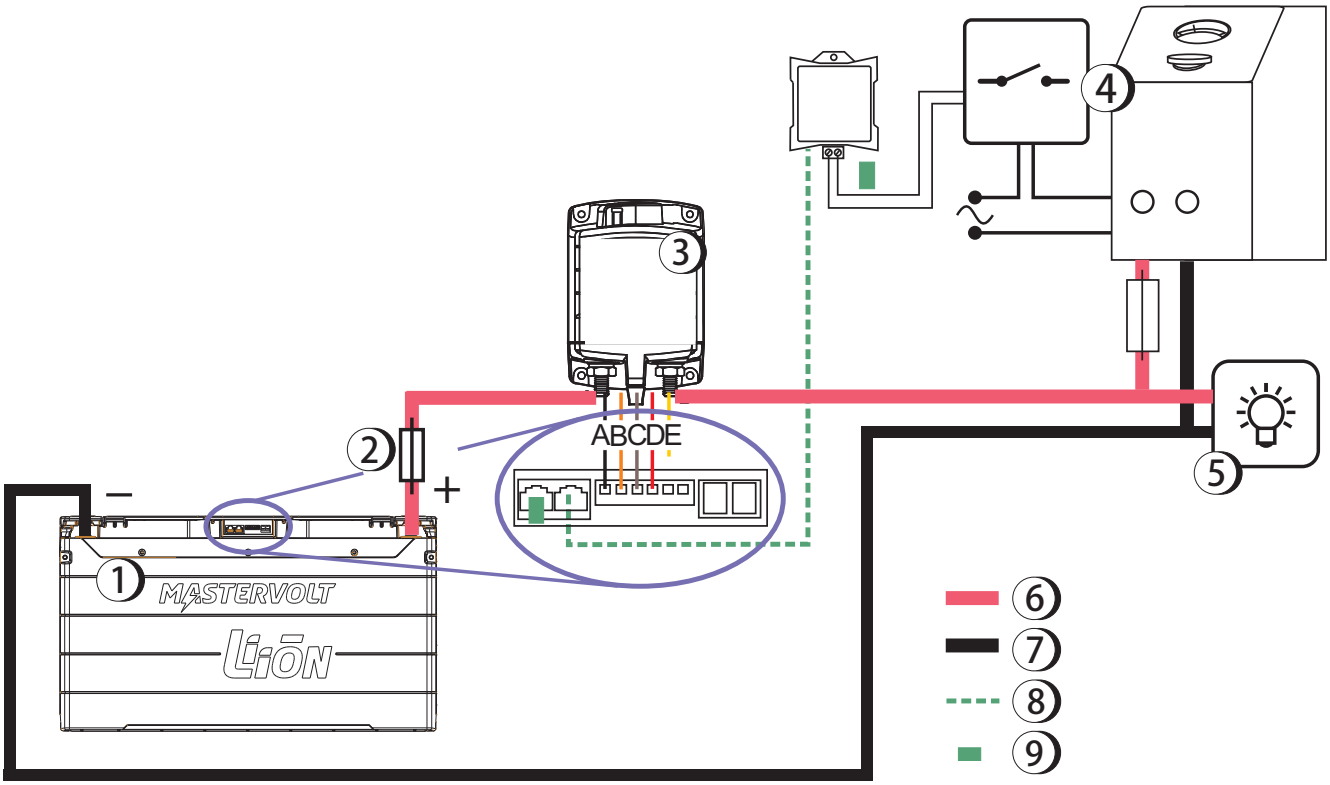
Konfiguration		**Event 1 (obligatorisch)**
Event source	Ereignisquelle	Stop charge
Event target	Ereignisziel	INT AC 1x6A
Event command	Ereignisbefehl	Activate
Event data	Ereignisdaten	Copy invert

Stop Charge Event
Bei einem *Stop Charge Event* muss der Batterielader den Ladevorgang stoppen. Die Nicht-Mastervolt-Ladegeräte können das *Stop Charge Event* nicht selbst verarbeiten. Sie benötigen ein Digital AC 1x6A, um den Eingang oder Ausgang des Ladegerätes abzuschalten. Die Event Source (Ereignisquelle) ist *Stop charge* der Lithium-Ionen-Batterie. Das *Event target* (Ereignisziel) ist das Digital AC 1x6A (INT AC 1x6A). *Copy invert* bedeutet, dass *Activate* (Aktivieren) beim *Stop Charge Event* nicht mehr stimmt und der Ladevorgang stoppt. Nach 10 Minuten endet das *Stop Charge Event* und der Ladevorgang wird wieder aufgenommen

VORSICHT
Der Ladevorgang muss unter allen Umständen beendet werden, wenn die Lithium-Ionen-Batterie ein *Stop Charge Event* hevorruft.

5 Fahren Sie mit Kapitel 5 fort.

4.8.5 Nicht-Mastervolt-Ladegeräte über 6A AC



1. Lithium-Ionen-Batterie
2. Batteriesicherung in positive battery line
3. Abschaltrelais
4. Ein Nicht-Mastervolt-Ladegerät mit einem AC-Eingangsstrom von mehr als 6A, in Kombination mit einem Digital DC-Relais, 1x6A, das ein anderes AC-Relais kontrolliert
5. Lasten
6. DC-Plusleitung
7. DC-Minusleitung
8. MasterBus-Kabel
9. MasterBus-Abschlussklemme

Abbildung 4-7: Basissystem mit Nicht-Mastervolt-Batterieladern über 6A AC

Sämtliche Ladegeräte, außer denen in den Abschnitten 4.8.1 bis 4.8.3, mit einem AC-Eingangsstrom von mehr als 6A müssen mit einem MasterBus Digital AC-Relais, 1x6A (Produktnummer 77031500), ausgestattet sein, um den Ladevorgang zu stoppen.

Befolgen Sie für die Installation eines Nicht-Mastervolt-Batterieladers die folgenden Schritte:

1 Schließen Sie die DC-Hauptkabel wie angegeben an.

2 Schließen Sie die MasterBus-Verkabelung zwischen den Geräten wie angegeben an. Denken Sie an die in Abschnitt 6.2 beschriebenen Regeln.

3 Ergänzen Sie das MasterBus-Netz durch ein MasterBus-Kontrollpanel.

4 Konfigurieren Sie das folgende *Stop Charge Event* bei der Lithium-Ionen-Batterie:

Konfiguration		**Event 1 (obligatorisch)**
Event source	Ereignisquelle	Stop charge
Event target	Ereignisziel	INT AC 1x6A
Event command	Ereignisbefehl	Activate
Event data	Ereignisdaten	Copy invert

Stop Charge Event

Bei einem *Stop Charge Event* muss der Batterielader den Ladevorgang stoppen. Die Nicht-Mastervolt-Ladegeräte können das *Stop Charge Event* nicht selbst verarbeiten. Sie benötigen ein Digital AC 1x6A, um den Eingang oder Ausgang des Ladegerätes abzuschalten. Die Event Source (Ereignisquelle) ist S*top charge* der Lithium-Ionen-Batterie. Das *Event target* (Ereignisziel) ist das Digital AC 1x6A (INT AC 1x6A). *Copy invert* bedeutet, dass *Activate* (Aktivieren) beim *Stop Charge Event* nicht mehr stimmt und der Ladevorgang stoppt. Nach 10 Minuten endet das *Stop Charge Event* und der Ladevorgang wird wieder aufgenommen

VORSICHT

Der Ladevorgang muss unter allen Umständen beendet werden, wenn die Lithium-Ionen-Batterie ein *Stop Charge Event* hervorruft.

5 Fahren Sie mit Kapitel 5 fort

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

5 INBETRIEBNAHME

Befolgen Sie für die Inbetriebnahme der Lithium-Ionen-Batterie die im Folgenden aufgeführten Schritte:

1 Überprüfen Sie sämtliche Kabel und Anschlüsse; sehen Sie sich auch die Abbildungen in Kapitel 4 an, um nähere Details zur Verkabelung zu erhalten.

2 Wenn alles OK ist, bringen Sie das Abschaltrelais in die Position “REMOTE OFF”. Siehe Abschnitt 3.7. Setzen Sie noch nicht die Sicherungen ein!

3 Gehen Sie auf dem MasterBus-Kontrollpanel auf die Überwachungsseite der Lithium-Ionen-Batterie.

4 Siehe Abbildung 5-1. Bedienen Sie die Taste *“Close Relay”*. Der Knopf auf dem Abschaltrelais sollte sich nach innen verlagern.

5 Betätigen Sie die Taste *“Open Relay”*. Wenn das Abschaltrelais offen ist *(Off)*, sollte der Knopf nach außen positioniert sein. Behalten Sie das Abschaltrelais in dieser Position.

6 Installieren Sie sämtliche Sicherungen.

7 Schalten Sie einige Lasten ein.

8 Überprüfen Sie auf der Überwachungsseite, dass der Batteriestrom 0 Ampere beträgt. Siehe Abbildung 5-2.

9 Bringen Sie das Abschaltrelais in die Position REMOTE ON, indem Sie die Taste oben auf dem Sicherheitsrelais drücken, bis sie eingerastet ist. Siehe Abschnitt 3.7.

10 Stellen Sie sicher, dass aus der Batterie Strom fließt (negativer Strom).

11 Schalten Sie die Last ab, schalten Sie den Batterielader ein und stellen Sie sicher, dass in die Batterie Strom fließt (positiver Wert).

12 Überprüfen Sie bei Bedarf, ob sich die Batterie im MasterBus Powering-Modus befindet. Siehe Abschnitt 6.3.4 *Konfiguration: MasterBus Power*.

13 Je nach Installation, in der die Lithium-Ionen-Batterie verwendet wird, kann die Programmierung zusätzlicher MasterBus-Ereignisse erforderlich sein. Siehe Kapitel 6.

14 Entfernen Sie bei Bedarf das MasterBus-Kontrollpanel aus dem MasterBus-Netz.

15 Laden Sie die Lithium-Ionen-Batterie voll auf, bis der Batterielader in die Float-Phase (Erhaltungsladung) des Ladealgorithmus schaltet.

Jetzt ist die Lithium-Ionen-Batterie betriebsbereit.

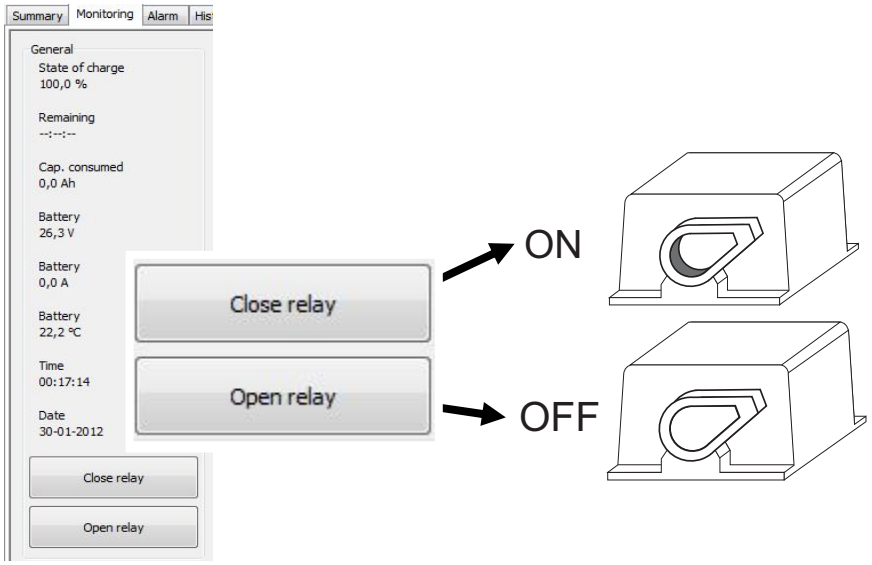


Abbildung 5-1:
Tasten zum Schließen und Öffnen des Abschaltrelais

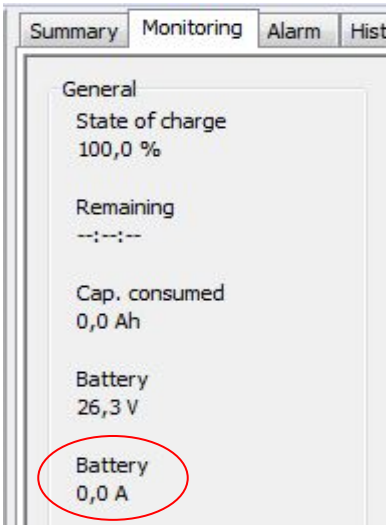


Abbildung 5-2:
Überprüfung des Stroms

6 MASTERBUS

6.1 WAS IST DER MASTERBUS?

Sämtliche für den MasterBus geeigneten Gerät sind mit dem MasterBus-Symbol gekennzeichnet..

MasterBus ist ein völlig dezentralisiertes Datennetz für die Kommunikation zwischen verschiedenen Systemvorrichtungen von Mastervolt. Es handelt sich um ein Kommunikationsnetz auf CAN-bus-Basis, das sich als zuverlässiges Bus-System bei Kraftfahrzeuganwendungen bewährt hat. MasterBus wird als Strommanagement-System für alle angeschlossenen Geräte wie Wechselrichter, Batterielader, Generator und viele andere eingesetzt. Dies ermöglicht eine Kommunikation zwischen den angeschlossenen Geräten, zum Beispiel zum Starten des Generators bei niedrigem Batteriestand.

MasterBus verringert durch den Einsatz von UTP-Patch-Kabeln die Komplexität elektrischer Systeme. Sämtliche Systemkomponenten werden einfach aneinandergereiht. Deshalb ist jedes Gerät mit zwei MasterBus-Datenanschlüssen ausgestattet. Werden zwei oder mehrere Geräte durch diese Datenanschlüsse miteinander verbunden, bilden sie ein lokales Datennetz, den sogenannten MasterBus. Das Ergebnis ist eine Kürzung der Materialkosten, da nur wenige Elektrokabel sowie eine kürzere Installationszeit benötigt werden.

Für die zentrale Überwachung und Kontrolle der angeschlossenen Geräte bietet Mastervolt ein breites Spektrum an Panelen an, die sämtliche Statusinformationen Ihres elektrischen Systems auf einen Blick durch einen einzigen Knopfdruck anzeigen. Es stehen vier verschiedene Panele zur Verfügung, vom kleinen mit Mastervision kompatiblen, 120 x 65mm großen LCD-Bildschirm bis zum Vollfarb-Panel des MasterView Systems. Sämtliche Überwachungspanele können zur Überwachung, Kontrolle und Konfiguration aller angeschlossenen MasterBus-Vorrichtungen verwendet werden.

Zudem können neue Geräte einfach durch eine unkomplizierte Erweiterung des Netzes dem bestehenden Netz hinzugefügt werden. Dies verleiht dem MasterBus-Netz nicht nur heute, sondern auch in Zukunft einen hohen Grad an Flexibilität für erweiterte Systemkonfigurationen!
Mastervolt bietet verschiedene Schnittstellen an, so dass selbst Nicht-MasterBus-Geräte für den Betrieb im MasterBus-Netz geeignet sind. Für die direkte Kommunikation zwischen dem MasterBus Netzwerk und einem Gerät, das nicht von Mastervolt ist, empfehlen wir die Modbus-Schnittstelle.

VORSICHT!
Schließen Sie niemals ein Gerät, das kein MasterBus Gerät ist, direkt an das MasterBus Netzwerk an! Dadurch wird die Garantie aller angeschlossenen MasterBus Geräte ungültig.

6.2 ERRICHTUNG EINES MASTERBUS-NETZES

Jedes Gerät, das sich für das MasterBus-Netz eignet, ist mit zwei Datenanschlüssen ausgestattet. Wenn zwei oder mehr Geräte durch diese Anschlüsse miteinander verbunden werden, bilden sie ein lokales Datennetz, den sogenannten MasterBus.

Beachten Sie bitte die folgenden Regeln:

Anschlüsse zwischen den Geräten erfolgen durch geradlinige Standard-UTP-Patch-Kabel. Mastervolt kann diese Kabel liefern. Sie sind normalerweise auch in Computer-Läden erhältlich.

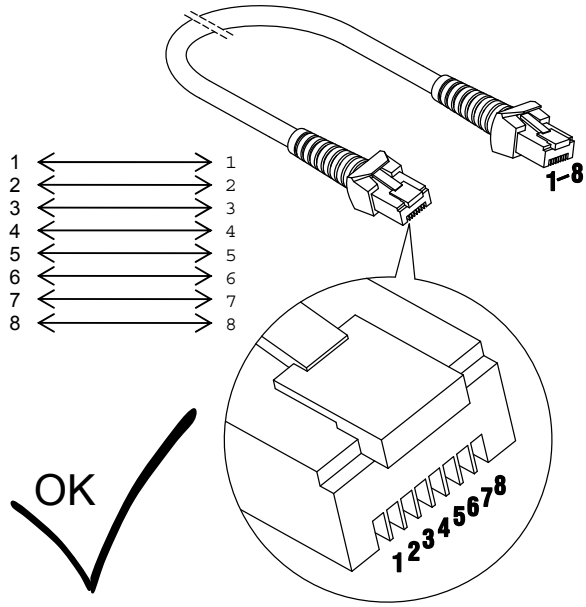


Abbildung 6-1: UTP-Patch-Kabel

Wie bei allen Hochgeschwindigkeits-Datennetzen benötigt MasterBus an beiden Enden des Netzes eine MasterBus-Abschlussklemme.

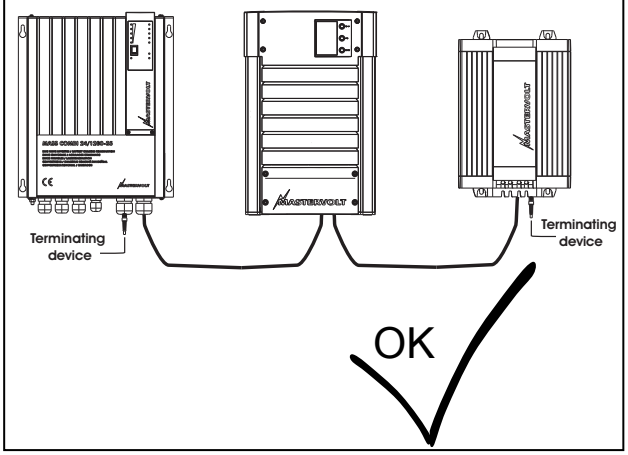
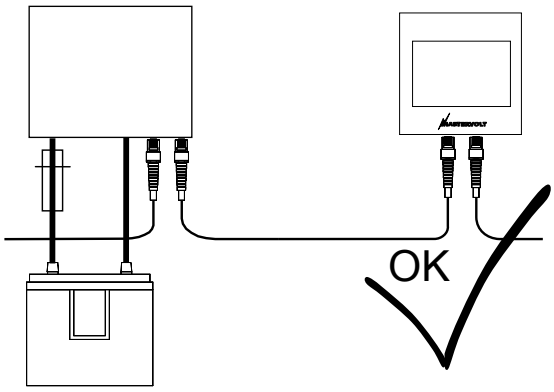


Abbildung 6-2: MasterBus-Abschlussklemme

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

Der elektrische Strom für das Netz kommt von den angeschlossenen Geräten.
Mindestens ein Gerät in dem Netz muss über Stromversorgungsfähigkeiten verfügen (siehe Spezifikationen).
Ein Stromversorgungsgerät kann bis zu drei Nicht-Stromversorgungsgeräte versorgen.
Da alle Stromversorgungsgeräte galvanisch getrennt sind, sind auch mehrere zulässig.



Abbilding 6-3: Stromversorgung

Führen Sie keine Ringnetze aus.

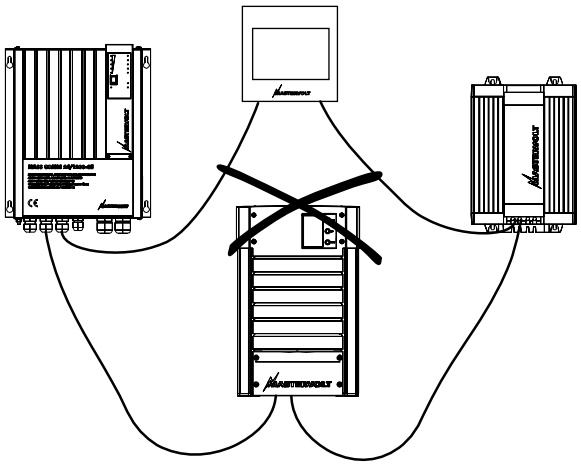


Abbildung 6-4: Keine Ringnetze

Machen Sie keine T-Anschlüsse im Netz.

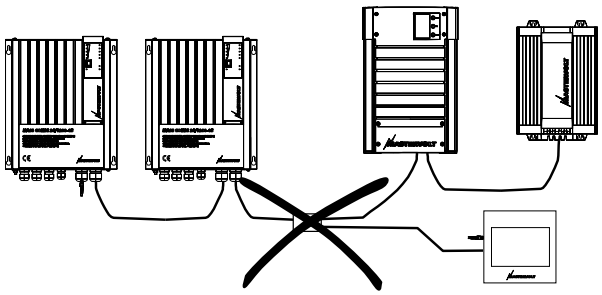


Abbildung 6-5: keine T-Anschlüsse

6.3 MASTERBUS: ÜBERWACHUNG UND KONFIGURATION DER LITHIUM-IONEN-BATTERIE

Die Lithium-Ionen-Batterie kann über das MasterBus-Netz mit Hilfe eines MasterBus-Fernbedienungspanels oder einer Schnittstelle, die an einen PC mit MasterAdjust-Software angeschlossen ist, überwacht und konfiguriert werden. Die verfügbaren Menü-Seiten sind Monitoring, Alarm, History, Configuration und Events.

6.3.1 Monitoring (Überwachung)

Menü	Beschreibung	Bereich
General		
State of charge	Ladezustand der Batterie in %	(Nur-Lese-Angaben)
Remaining	Verbleibende Zeit der Batterienutzung bei tatsächlicher Last in hh:mm:ss	(Nur-Lese-Angaben)
Cap. consumed	Verbrauchte Batteriekapazität in Ah	(Nur-Lese-Angaben)
Battery (V)	Durch das Zellenmanagementsystem gemessene Batteriespannung	(Nur-Lese-Angaben)
Battery (A)	Durch das Zellenmanagementsystem gemessener (Ent)Ladestrom. Positiv: Laden; Negativ: entladen	(Nur-Lese-Angaben)
Battery (°C)	Batterietemperatur in °C	(Nur-Lese-Angaben)
Time	Uhrzeit in hh:mm:ss	(Nur-Lese-Angaben)
Date	Datum in TT-MM-JJJJ	(Nur-Lese-Angaben)
Close relay	Taste zum manuellen Schließen des Abschaltrelais (Einschalten), um den korrekten Betrieb des Abschaltrelais zu überprüfen (siehe Kapitel 5). Diese Funktion sollte nicht während des Normalbetriebs verwendet werden.	
Open relay	Taste zum manuellen Öffnen des Abschaltrelais (Abschalten), um den korrekten Betrieb des Abschaltrelais zu überprüfen (siehe Kapitel 5) Diese Funktion sollte nicht während des Normalbetriebs verwendet werden.	

6.3.2 Alarms (Alarm)

Menü	Beschreibung	Bereich
General		
Battery safety	Schaltet sich ein, wenn *Battery Safety Event eintritt*; siehe Abschnitt 3.3 und Folgende	On/Off (Nur-Lese-Angaben)
Overtemperature	Die Innentemperatur einer der Zellen ist zu hoch. Hierdurch wird ebenfalls ein *Battery Safety Event* hervorgerufen; siehe Abschnitt 3.3 und Folgende.	On/Off (Nur-Lese-Angaben)
Overcurrent	Der Batteriestrom beträgt mehr als 30 Sekunden lang >600A. Reduzieren Sie unverzüglich die Last	On/Off (Nur-Lese-Angaben)

6.3.3 History (Historie)

Menü	Beschreibung	Bereich
Days running	Laufzeit insgesamt (seit der ersten Nutzung) in Tagen	(Nur-Lese-Angaben)
Days since low	Anzahl an Tagen seit dem letzten Reduce Discharge Event (siehe Abschnitt 3.3 und Folgende)	(Nur-Lese-Angaben)
Last time 100%	Anzahl an Tagen seit dem letzten Ladezustand von 100%	(Nur-Lese-Angaben)
Battery usage	Anzahl an Arbeitszyklen, die die Batterie durchgeführt hat	(Nur-Lese-Angaben)
Avg. discharge	Durchschnittliche Entladung pro Arbeitszyklus	(Nur-Lese-Angaben)
Total consumed	KAh insgesamt, die seit der ersten Nutzung der Batterie verbraucht wurden	(Nur-Lese-Angaben)
Lowest Ah	Tiefste Entladung seit der ersten Nutzung	(Nur-Lese-Angaben)
Volt at low Ah	Gemessene Batteriespannung bei der tiefsten Entladung	(Nur-Lese-Angaben)
Highest voltage	Gemessene höchste Spannung seit der ersten Nutzung	(Nur-Lese-Angaben)

6.3.4 Configuration (Konfiguration)

Menü	Beschreibung	Vorgabe	Bereich
Device			
Language	Spracheinstellung der Batterie. ANMERKUNG: Die Sprache des Displays kann sich von dieser Einstellung unterscheiden.	English	English, Nederlands
Name	Name Ihrer Lithium-Ionen-Batterie im MasterBus-System. Wenn Sie mehr als ein Gerät haben, ist eine Änderung des Namens aus Gründen der Klarheit von Vorteil.	Li-ion	Jeder Name mit maximal 12 Zeichen
Time hr	Einstellung der Uhrzeit – Stunde		00-23
Time min.	Einstellung der Uhrzeit – Minuten		00-59
Date Day	Einstellung der Uhrzeit – Tag		01-31
Date	Einstellung der Uhrzeit – Monat		January-December
Date Yr	Einstellung der Uhrzeit – Jahr		2000-2200
Factory settings	Option, um die Batterie auf die Standardeinstellungen zurückzusetzen. Wenn *Config. Lock* durch den Techniker überprüft wurde, werden nur Sprache, Name, Zeit und Datum zurückgesetzt.		
Self test	Option, den Betrieb des Batteriemanagement-Systems zu überprüfen. Darf nur in Absprache mit dem Mastervolt Technical Support verwendet werden.		
MasterBus Power	*On:* die Lithium-Ionen-Batterie versorgt das MasterBus-Netz mit Strom. Siehe Abschnitt 6.2. Denken Sie daran, dass die Batterie hierdurch langsam entleert wird. *Off:* Stromversorgung des MasterBus deaktiviert.	Off	Off, On
Event levels			
Battery low	Ladezustands-Niveau, unterhalb dessen ein Ereignis ausgelöst werden kann, siehe *Events, Battery Low*	30%	10-90%
Battery pre low	Ladezustands-Niveau, unterhalb dessen ein Ereignis ausgelöst werden kann, siehe *Events, Battery pre low*	50%	10-90%
Battery full	Ladezustands-Niveau, über dem ein Ereignis ausgelöst werden kann, siehe *Events, Battery full*	95%	30-100%

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

Menü	Beschreibung	Vorgabe	Bereich
Overvoltage	Überspannungs-Niveau, über dem ein Ereignis ausgelöst werden kann, siehe *Events, Overvoltage*	15.0V / 30.0V	10.0-16.0V / 20.0-32.0V
Delay	Verzögerungszeit, um ein Ereignis auszulösen, nachdem eines der weiter oben genannten Ereignis-Niveaus erreicht wurde.	10s	1-60s
Timer			
Timer 1 mode		Disabled	Disabled, Sun-Sat, Weekend, Workdays, All days, Monthly
Timer 1 on hr	Stunde, in der der Timer 1 gestartet werden soll, siehe *Events, Timer 1*	00	00-23
Timer 1 on min.	Minute, in der der Timer 1 gestartet werden soll; siehe *Events, Timer 1*	00	00-59
Timer 1 off hr	Stunde, in der der Timer 1 gestoppt werden soll; siehe *Events, Timer 1*	00	00-23, die Ausschaltzeit muss mindestens 1 Minute später als die Einschaltzeit sein
Timer 1 off min.	Minute, in der der Timer 1 gestoppt werden soll; siehe *Events, Timer 1*	00	00-59, die Ausschaltzeit muss mindestens 1 Minute später als die Einschaltzeit sein
Stop on full	Option, den Timer 1 bei voller Batterieladung stoppen zu lassen; siehe *Event levels, Battery full.*	Off	
Timer 2	Siehe Anweisungen für *Timer 1*		

6.3.5 Events (Ereignisse)

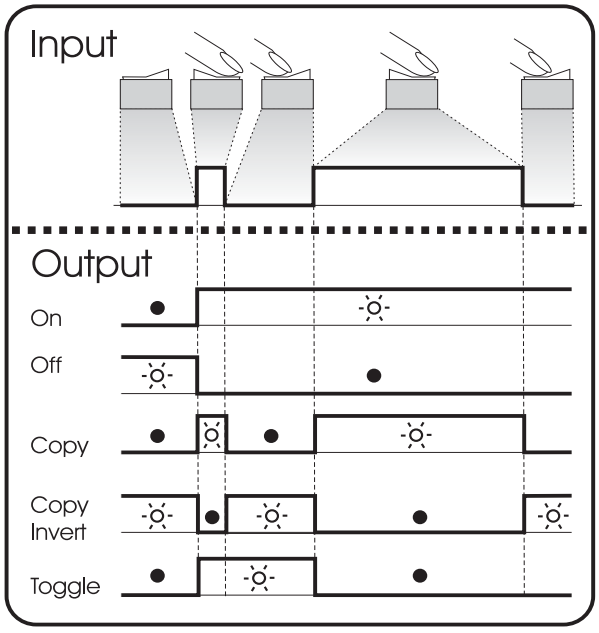


Abbildung 6-6 zeigt die Bedeutung der Ereignisdaten („Event Data“).

Input (Source)
Ist ein Puls, auf den ein längeres Signal folgt (1/0).

Output (Data)
On ändert den Status auf On beim ersten Signal.
Off ändert den Status auf Off beim ersten Signal.
Copy bewirkt, dass der Status auf die Eingabe folgt.
Copy Invert bewirkt, dass der Status auf das Gegenteil der Eingabe folgt.
Toggle ändert den Status beim ersten Signal und wieder zurück beim zweiten Signal. Wird oft in Kombination mit einem Impulsschalter verwendet.

Abbildung 6-6: Event data („Ereignisdaten“)

Menü	Beschreibung	Vorgabe	Bereich
Events (Ereignisse)			
Event 1 source	Wählen Sie ein *Event* (Ereignis), das als *Event 1* dient Siehe Abschnitt 6.3.6, in dem die Liste der Ereignisquellen aufgeführt ist	Disabled	Siehe Abschnitt 6.3.6
Event 1 target	Wählen Sie ein Gerät zur Ausführung der Aufgabe, wenn *Event 1* stattfindet	Select	Systemabhängig

Menü	Beschreibung	Vorgabe	Bereich
Event 1 command	Wählen Sie je nach gewähltem Zielgerät einen *Command*. Sehen Sie sich die Bedienungsanleitung des ausgewählten Zielgerätes an	Select	Systemabhängig
Event 1 data	Daten sind mit dem Befehl verbunden. Siehe Abbildung 6-6.	Off	Off, On, Copy, Copy Invert, Toggle
Event 2 bis 63	Es können bis zu 63 *Events* an der Lithium-Ionen-Batterie konfiguriert werden		

6.3.6 Liste der Events Sources (Ereignisquellen)

Im Folgenden erhalten Sie die Liste der *Events Sources* der Lithium-Ionen-Batterie. Diese *Events Sources* können dazu verwendet werden, einen Ereignisbefehl und eine Ereignismaßnahme bei einem anderen Gerät auszulösen, das an den MasterBus angeschlossen ist

Event source	Bedingung	Anmerkungen
Disabled	(kein Event programmiert)	
Battery Safety	*Battery Safety Event* eingetreten. Gleichzeitig wird das Abschaltrelais ausgelöst, um die Batterie von den Lasten und den Ladegeräten zu trennen. Siehe Abschnitt 3.3.3.	Siehe Abschnitt 6.4
Reduce charge	Batteriespannung > 14,5V (12V-Batterie) / > 29,0V (24V-Batterie) oder Spannung einer der einzelnen Zellen ist zu hoch oder die Zellentemperatur ist zu hoch.	Die Reduzierung des Ladestroms wird empfohlen.
Reduce discharge	Batteriespannung < 11,0V (12V-Batterie) / < 22,0V (24V-Batterie) oder die Spannung einer der einzelnen Zellen ist zu niedrig.	Die Reduzierung des Entladestroms wird empfohlen, zum Beispiel durch das Abschalten nicht peripherer Lasten oder das Einschalten zusätzlicher Ladegeräte.
Stop charge	Batteriespannung > 15,0V (12V-Batterie) / > 30,0V (24V-Batterie) oder die Spannung einer der einzelnen Zellen ist zu hoch oder die Zellentemperatur ist zu hoch.	Der Ladevorgang muss unverzüglich gestoppt werden. Die Programmierung dieses Ereignisses ist verbindlich, siehe Abschnitt 4.8.
Stop discharge	Batteriespannung < 10,5V (12V-Batterie) / < 21,0V (24V-Batterie) oder die Spannung einer der einzelnen Zellen ist zu niedrig	Die Entladung muss gestoppt werden oder zusätzliche Ladegeräte müssen unverzüglich eingeschaltet werden
Overcurrent.	Batteriestrom >600A	Der Batteriestrom muss unverzüglich reduziert werden
Charging	Ladestrom der Batterie > 1A	Zeigt an, dass die Batterie geladen wird
Battery pre low	Ladezustand < *Battery pre low*	Siehe Configuration - ***Event levels*** zwecks Änderung des Battery pre low –Schwellenwertes
Battery low	Ladezustand < *Battery low*	Siehe Configuration - ***Event levels*** zwecks Änderung des Battery low-Schwellenwertes.
Battery full	Ladezustand > *Battery full* .	Siehe Configuration - ***Event levels*** zwecks Änderung des Battery full-Schwellenwertes
Overvoltage	Batteriespannung > *Overvoltage* für *Delay* in Sekunden	Siehe Configuration - ***Event levels*** zwecks Änderung des Overvoltage- und des Delay-Schwellenwertes
Battery > 20%	Ladezustand > 19,5 %	
Battery > 40%	Ladezustand > 39,5 %	
Battery > 60%	Ladezustand > 59,5 %	
Battery > 80%	Ladezustand > 79,5 %	
Battery = 100%	Ladezustand > 99,5 %	
Timer 1	Ist-Zeit > *Timer 1 On* und Ist-Zeit < *Timer 1 Off* und *Stop on full* ist nicht ausgelöst	Siehe Configuration - ***Timer*** zwecks Änderung der Timer-Einstellungen
Timer 2	Ist-Zeit > *Timer 2 On* und Ist-Zeit < *Timer 2 Off* und *Stop on full* ist nicht ausgelöst	Siehe Configuration - ***Timer*** zwecks Änderung der Timer-Einstellungen

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

6.3.7 Liste der Event Commands (Ereignisbefehle)

Im Folgenden erhalten Sie die Liste der *Event Commands* und *Event Data* der Lithium-Ionen-Batterie. Es können andere, an den MasterBus angeschlossene Geräte so programmiert werden, dass sie diese Befehle und Maßnahmen der Lithium-Ionen-Batterie durchführen

Event command	Event data	Description
Open relay	On	Das Abschaltrelais ist geöffnet und bleibt solange offen, bis das *Close relay* Event ausgelöst ist
	Off	Keine Funktion
	Toggle	Keine Funktion
	Copy Invert	Wie bei *Event data* = “On”, aber der Status folgt hier dem Gegenteil der Eingabe
	Copy	Wie bei *Event data* = “On”
Close relay	On	Das Abschaltrelais schließt sich und bleibt geschlossen, bis das *Open relay* Event ausgelöst ist
	Off	Keine Funktion
	Toggle	Keine Funktion
	Copy Invert	Wie bei *Event data* = “On”, aber der Status folgt hier dem Gegenteil der Eingabe
	Copy	Wie bei *Event data* = “On”

6.4 SCHWELLENWERTE DES BATTERY SAFETY EVENT

Es gibt zwei Arten von Battery Safety Events: ein rücksetzbares und ein nicht rücksetzbares.

Ein rücksetzbares Safety Event tritt ein, wenn eine der folgenden Bedingungen 30 Sekunden lang zutrifft:
- Die Batteriespannung liegt unter 10,0 Volt (12V-Batterie) oder 20,0 Volt (24Volt-Batterie);
- Die Batteriespannung liegt über 15,5 Volt (12V-Batterie) oder 31,0 Volt (24Volt-Battterie)
- Die Spannung einer der individuellen Zellen in der Lithium-Ionen-Batterie ist zu hoch oder zu niedrig
- Die Innentemperatur einer der individuellen Zellen ist zu hoch.

Dieses Ereignis wird alle 60 Sekunden wiederholt. Es wiederholt sich nur dann nicht mehr, wenn:
- die Batteriespannung zurückkehrt und innerhalb der Spezifikationen bleibt, d.h. 10,0-15,5V (12V-Batterie) oder 20,0-31,0V (24V-Batterie)
- die Batterie einen Ladestrom erkennt, wenn die Batteriespannung zu niedrig war,
- die Batterie einen Entladestrom erkennt, wenn die Batteriespannung zu hoch war.

Ein nicht rücksetzbares Safety Event tritt ein, wenn eine der folgenden Bedingungen 30 Sekunden lang zutrifft:
- Die Batteriespannung beträgt weniger als 9,0 Volt (12V-Batterie) oder 18,0 Volt (24Volt-Batterie);
- Die Batteriespannung beträgt mehr als 16,0 Volt (12V-Batterie) oder 32,0 Volt (24Volt-Batterie)
- Die Spannung einer der individuellen Zellen in der Lithium-Ionen-Batterie ist zu hoch oder zu niedrig
- Die Innentemperatur einer der individuellen Zellen ist zu hoch

WARNUNG

Wenn ein *nicht rücksetzbares Battery Safety Event* eintritt, ist die Lithium-Ionen-Batterie beschädigt. Sie darf nicht weiter verwendet werden und muss entsprechend gesichert werden.

7 FEHLERSUCHE

Fehlfunktion	Mögliche Ursache	Was zu tun ist
Kein DC-Strom verfügbar	Eine Sicherung ist durchgebrannt	Überprüfen Sie alle Sicherungen und tauschen Sie die defekte aus, falls erforderlich.
	Ein Kabel oder Kabelanschluss ist defekt	Überprüfen Sie alle Kabel und ihre Anschlüsse. Falls erforderlich, austauschen.
	Ein Relais hat versehentlich die Position umgeschaltet	Überprüfen Sie alle Relais.
	Das Battery Safety Event hat das Abschaltrelais zum Abschalten der Batterie veranlasst. Die Batteriespannung ist zu hoch.	Siehe Abschnitt 3.3.3
	Das Battery Safety Event hat das Abschaltrelais zum Abschalten der Batterie veranlasst. Die Batteriespannung ist zu niedrig	Siehe Abschnitt 3.3.3
	Das Battery Safety Event hat das Abschaltrelais zum Abschalten der Batterie wegen eines Übertemperatur-Alarms veranlasst.	Siehe Abschnitt 3.3.3
Kein DC-Strom verfügbar, aber die Batteriespannung liegt innerhalb des Bereichs.	Das Battery Safety Event hat das Abschaltrelais zum Abschalten der Batterie veranlasst.	Siehe Abschnitt 3.3.3 Wenn der Battery Safety-Alarm mehr als fünf Minuten aktiviert bleibt, während die Batteriespannung innerhalb des Bereichs liegt, setzen Sie sich mit Ihrem Mastervolt-Lieferanten in Verbindung.
Alarm auf dem MasterBus-Display	Ein Alarm wurde aktiviert.	Siehe Abschnitt 3.4
Das MasterBus-Display zeigt keine Lithium-Ionen-Batterie	Das MasterView Easy wurde so konfiguriert, dass es nur ausgewählte Geräte anzeigt.	Überprüfen Sie die Option All devices oder wählen Sie aus, dass die Lithium-Ionen-Batterie angezeigt wird.
	Fehler in der Verkabelung	Überprüfen Sie die MasterBus-Kabel.
	Es wurde an den Enden des Netzwerks keine MasterBus- Abschlussklemme angebracht.	MasterBus benötigt eine Abschlussklemme an beiden Enden des Netzwerks (siehe Abschnitt 6.2). Überprüfen Sie, ob diese vorhanden ist
	MasterBus-Netz ist als Ringnetz konfiguriert.	Ringnetze sind nicht zulässig. Überprüfen Sie die Anschlüsse des Netzwerks (Abschnitt 6.2).

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

8 WARTUNG, AUSSERBETRIEBNAHME UND LAGERUNG

8.1 WARTUNG

Für die Lithium-Ionen-Batterie ist keine spezifische Wartung erforderlich. Überprüfen Sie Ihre elektrische Installation regelmäßig, mindestens einmal pro Jahr. Defekte, wie lose Anschlüsse, durchgebrannte Kabel etc. müssen unverzüglich behoben werden.
Halten Sie die Batterie sauber und trocken, um Kriechströme zu vermeiden. Wenn erforderlich, verwenden Sie ein weiches, sauberes Tuch um das Gehäuse der Lithium-Ionen-Batterie zu reinigen. Verwenden Sie niemals Flüssigkeiten, Säuren oder Scheuermittel

8.2 AUSSERBETRIEBNAHME

Wenn die Lithium-Ionen-Batterie außer Betrieb gesetzt werden muss, dann befolgen Sie die Anweisungen in der im Folgenden aufgeführten Reihenfolge:

1 Schalten Sie alle Lasten und Ladegeräte ab.
2 Bringen Sie das/die Abschaltrelais in die Position LOCK OFF (siehe Abschnitt 3.7)
3 Trennen Sie die gesamte Verkabelung ab.

Jetzt kann die Lithium-Ionen-Batterie sicher demontiert werden.

8.3 BATTERIEAUSTAUSCH

VORSICHT!
Wenn Lithium-Ionen-Batterien einzeln ausgetauscht werden müssen, achten Sie bitte auf Folgendes:
Vor dem Wiederanschluss: die Leerlaufspannung dieser Batterien entspricht der Spannung der ausgetauschten oder parallel geschalteten Batterien.
Nach dem Wiederanschluss: die MasterBus-Ereignisse müssen für jede ausgetauschte Batterie erneut programmiert werden.

8.4 AUSTAUSCH VON MASTERBUS-GERÄTEN

Beim Austausch von Ladegeräten, die zum Laden der Lithium-Ionen-Batterie verwendet werden, müssen die Ereignis-Konfiguration (wie das verbindliche *Stop Charge Event*) sowie andere Einstellungen (wie die Einstellungen der Ladespannung) für jedes neue Gerät erneut durchgeführt werden.

8.5 LAGERUNG

Die Lithium-Ionen-Batterie muss an einem trockenen und gut gelüfteten Ort gelagert werden. Die Selbstentladerate beträgt weniger als 4% pro Monat. Hohe Umgebungstemperaturen erhöhen die Selbstentladerate von Batterien und die natürliche Alterung. Wenn die Lithium-Ionen-Batterie für einen Zeitraum von mehr als 3 Monaten nicht genutzt wird, raten wir zu Folgendem:

- Wenn externer Wechselstrom verfügbar ist:
  - Schalten Sie alle Lasten ab und schalten Sie den Batterielader ein. Verwenden Sie eine Float-Spannung gemäß der Spezifikation in Abschnitt 4.7

- Wenn kein externer Wechselstrom verfügbar ist,
  - Bringen Sie das Abschaltrelais in die LOCK OFF-Position. Siehe Abschnitt 3.7.
  - Deaktivieren Sie die *MasterBus Power*-Einstellung (siehe Abschnitt 6.3.4)
  - Trennen Sie die MasterBus-Kabel von der Lithium-Ionen-Batterie.
  - Die Batterien können mindestens 6 Monate so bleiben, ohne gewartet zu werden.

9 BESTELLHINWEISE

Teile-Nummer	Beschreibung
66012500	Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra 12/2500
66015000	Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra 12/5000
66025000	Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra 24/5000
79007700	Abschaltrelais 12V/500A, part # 7700
79007702	Abschaltrelais 24V/500A, part # 7702
77049000	T-Sicherung 500A, DC Ausschaltvermögen (IR): 15kA
778-T2S-600	T-Sicherungshalter für 77049000
77031500	Digital AC 1x6A
77010305	MasterView Easy MkII
77010400	MasterView System Panel
77030100	MasterBus USB interface, erforderlich als Schnittstelle zwischen Ihrem PC und dem MasterBus-Netz
77040000	MasterBus Abschlussklemme für das MasterBus-Netz
77040100	MasterBus Anschlusskabel 1,0m
77040300	MasterBus Anschlusskabel 3,0m
77040600	MasterBus Anschlusskabel 6,0m
77041000	MasterBus Anschlusskabel 10m
77042500	MasterBus Anschlusskabel 25m
77050100	100m MasterBus-Kabel
77050200	50 Stück MasterBus- Modulanschlüsse
77050000	Komplettes Set für die Montage der MasterBus-Kabel. Lieferung enthält: 100m MasterBus-Kabel, 50 Stück Modulanschlüsse und Crimpzange

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

10 TECHNISCHE DATEN

10.1 SPEZIFIKATIONEN

Modell	MLi Ultra 12/2500	MLi Ultra 12/5000	MLi Ultra 24/5000
Artikel-Nummer	66012500	66015000	66025000
Nennspannung	12 V	12 V	24 V
Leerlaufspannung, vollständig aufgeladen:	13.2 V	13.2 V	26.4 V
Nennkapazität (Cn)	180 Ah	360 Ah	180 Ah
Nennenergie	2.5 kWh	5 kWh	5 kWh
Ungefähres Gewicht:	30 kg	58 kg	58 kg
Anzahl der Zellen	4	8	8
Klemmentyp:	M8 Schrauben	M8 Schrauben	M8 Schrauben
Technologie	Lithium Eisenphosphat		
Lade-/Entladeparameter			
Ladespannung, Bulk/Absorption-Phase****	Mindestens: 13.75 V Empfohlen: 14.25 V Maximal: 14.6 V	Mindestens: 13.75 V Empfohlen: 14.25 V Maximal: 14.6 V	Mindestens: 27.5 V, Empfohlen: 28.5 V Maximal: 29.2 V
Ladespannung, Float-Phase	13.5V	13.5V	27 V
Entlade-Abschaltspannung ***	10V	10V	20 V
Empfohlener Lade-/Entladestrom	60 A	120 A	60 A
Maximaler Lade-/Entladestrom	500 A	500 A	500 A
Erforderliche Absicherung:	Max. 500 A. Mindestens DC Ausschaltvermögen (IR): 15kA		
Impulsstrom (10 Sek)	< 1800 A	< 1800 A	< 1800 A
Nennleistung und Zyklusdauer			
Nennleistung	180 Ah (2.5 kWh)	360 Ah (5 kWh)	180 Ah (5 kWh)
Zyklusdauer	~ 2000 @ 80% DOD	~ 2000 @ 80% DOD	~ 2000 @ 80% DOD
Allgemein			
Parallelkonfiguration *	Ja, unbeschränkt		
Reihenkonfiguration *	Ja, bis zu 10 Batterien		
Betriebstemperatur **	–25 bis 50 ºC		
Nenn-Betriebstemperatur:	25 ºC		
Lagertemperatur	–25 bis 50 ºC		
Selbstentladung	< 4% pro Monat @ 20 ºC		
Garantie	2 Jahre		
IP Wert	IP65		
Abmessungen			
Länge (L)	341±2mm	622±2mm	622±2mm
Breite (B)	197±2mm	197±2mm	197±2mm
Höhe (H)	355±2mm	355±2mm	355±2mm
Installationswinkel	Aufrecht (empfohlen) oder auf der Längsseite		
Schnittstellen			
MasterBus Anschlussmöglichkeit	Ja (Siehe Kapitel 6)		
Stromversorgung des MasterBus-Netzes:	Ja, einstellbar (Siehe Abschnitt 6.3.4)		
Externes Abschaltrelais	Verbindlich, direkter Anschluss (Siehe Abschnitt 4.6)		
Verbinden mehrerer ausgleichender Batterien	Ja, bis zu 2 gleiche Lithium-Ionen-Batterien in Reihe		
Wichtige verfügbare Überwachung/Ereignisse durch MasterBus			
Battery Safety event	Vermeidung von unsicherer Überlastung, Überentladung und Übertemperatur		
Stop Charge event	Kommunikation zu Ladegeräten zur Vermeidung von Überladung		

* Bei Systemen mit mehr als einer einzelnen Batterie sehen Sie sich bitte www.mastervolt.com/batteries an.

** Temperaturen unter 5 ºC und über 25 ºC können die Lebensdauer und die Zyklusdauer beeinträchtigen.

*** Auslösepunkt für das Battery Safety Event

**** Bulk-/Absorptions-Phase sollte beendet sein, bevor der von der Batterie akzeptierte Strom < 0,015xC_n beträgt

10.2 ABMESSUNGEN

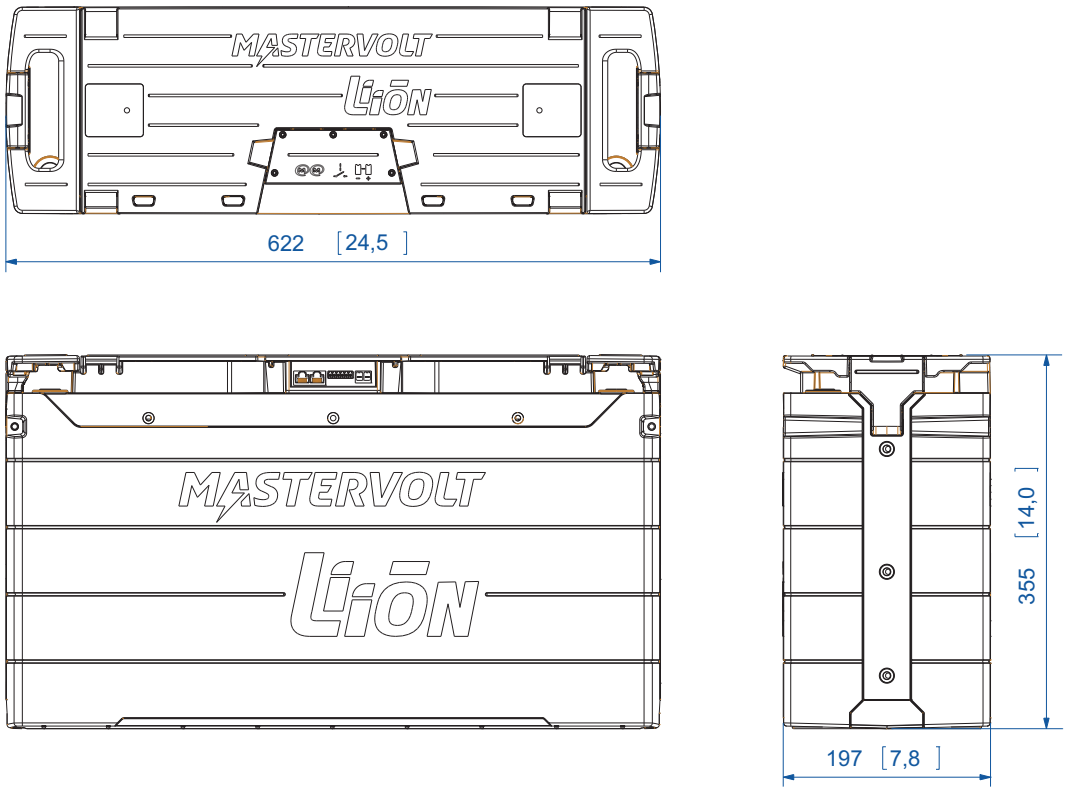


Abbildung 10-1: Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra 12/5000 und MLi Ultra 24/5000, Abmessungen in mm [Zoll]

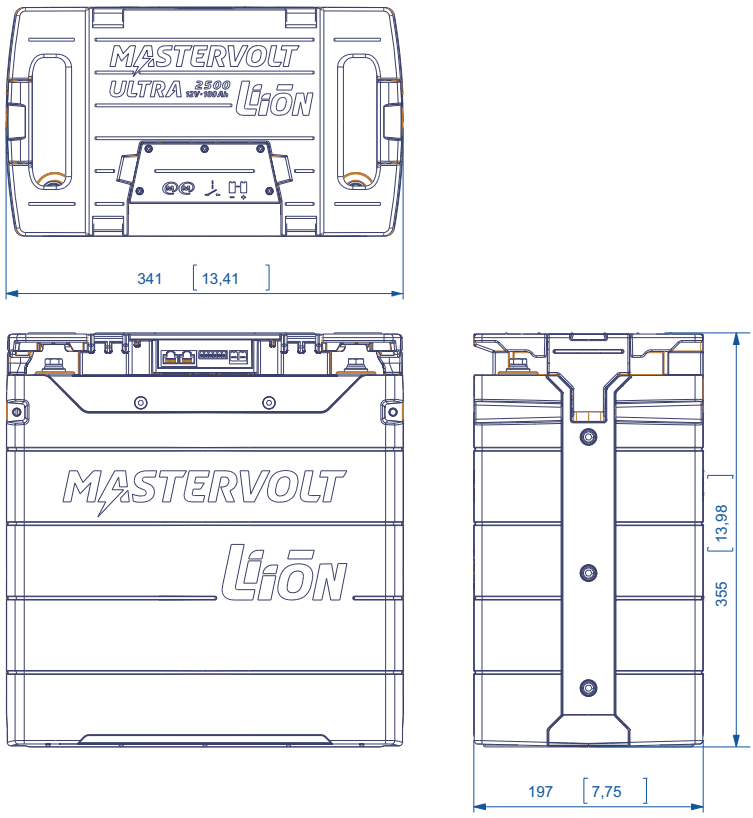


Abbildung 10-2: Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra 12/2500, Abmessungen in mm [Zoll]

Copyright © 2014 Mastervolt / April 2014 / Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra / DE

10.3 LADE-, ENTLADE-KENNLINIE

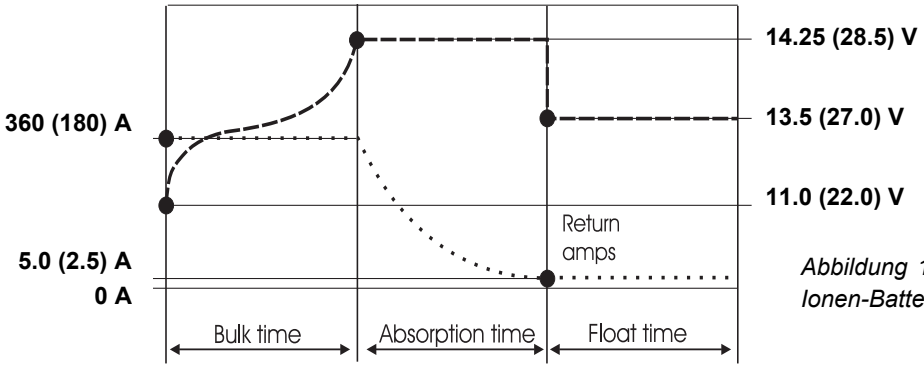


Abbildung 10-3: Ladekennlinie der Lithium-Ionen-Batterie MLi Ultra 12/5000 (24/5000)

Siehe Abbildung 10-3. Die Ladekennlinie zeigt die 3-Stufen-Ladung der Lithium-Ionen-Batterie. Bulk (Hauptladung) stoppt, wenn die Batteriespannung 14,25 (28,5) V erreicht hat.
Absorption (Nachladung) stoppt nach einer vorher festgelegten Zeit, nachdem der Ladestrom 5,0 (2,5) A (Rückkehr-Ampere) erreicht hat. Die Ladespannung schaltet dann auf 13,5 (27,0) V (Float - Erhaltungsspannung), bis die Return to Bulk (Rückkehr zu Hauptladung) Spannung erreicht ist

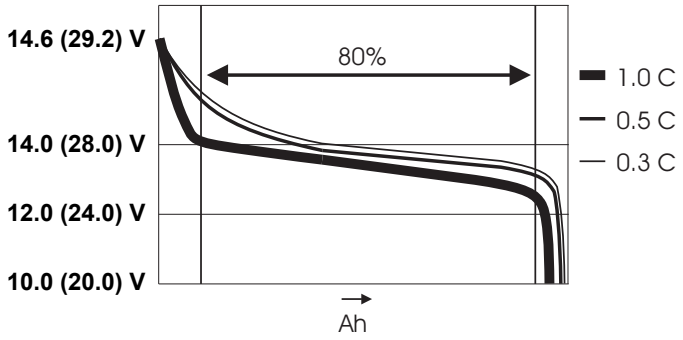


Abbildung 10-4: Entladekennlinie der Lithium-Ionen-Batterie Modell MLi Ultra 12/5000 (24/5000)

Siehe Abbildung 10-4. Die Lithium-Ionen-Entladekennlinie zeigt, dass die Spannungskurve ungefähr 80% der Entladung gleich bleibt. Davor und danach fällt die Spannung drastisch ab

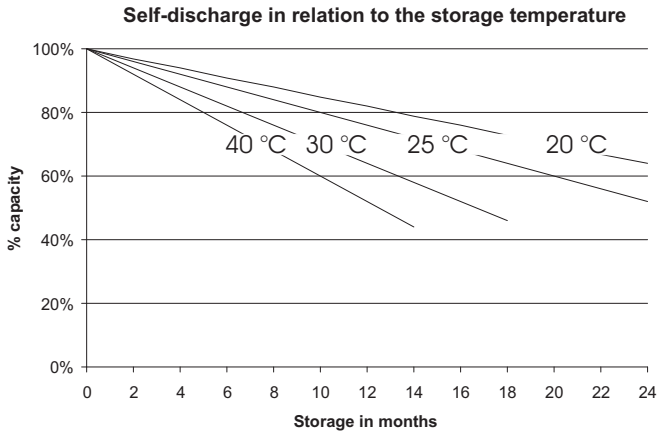


Abbildung 10-5: Selbstentladungs-Kennlinie Lithium-Ionen Batterie MLi Ultra 12/5000 und 24/5000 gegenüber Speicherzeit

10.4 SICHERUNG FÜR KABEL

Für Sicherungen, die Ihren Kabelquerschnitten entsprechen, nehmen wir auf ISO 10133:2000 Bezug.

11 EG KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Wir,

Hersteller	Mastervolt International B.V.
Adresse	Snijdersbergweg 93 1105 AN Amsterdam Niederlande

erklären hiermit mit alleiniger Verantwortung, dass das

Produkt:	MLI Ultra Lithium-Ionen-Batterie
Modell:	MLI Ultra 12/2500 MLI Ultra 12/5000 MLI Ultra 24/5000

konform ist mit den folgenden EG Bestimmungen:

2006/95/EC (Niederspannungsrichtlinie); die nachfolgenden harmonisierten Normen wurden angewendet:
- EN 60950-1:2001+ A11:2004

2004/108/EC (EMC Richtlinie); die nachfolgenden harmonisierten Normen wurden angewendet:
- EN 61000-6-3: 2007 Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
- EN 61000-6-2: 2005 Immunity for industrial environments

2011/65/EU (RoHS Richtlinie)

Amsterdam, den 25 Januar 2012
Mastervolt International B.V.

Daan Hobbelen, Produktmanager Marine & Mobile

MASTERVOLT
THE POWER TO BE INDEPENDENT
Snijdersbergweg 93, 1105 AN Amsterdam, Niederlande
Tel : + 31-20-3422100
Fax : + 31-20-6971006
Email : info@mastervolt.com
www.mastervolt.com